Th.S. **LÊ THỊ THU HÀ**

VẬT LÍ 7

Cơ bản và nâng cao

* Tóm tắt lí thuyết & phương pháp giải
* Bài tập cơ bản & bài tập nâng cao
* Biên soạn theo chương trình & SGK mới



Ths. Lê Thị Thu Hà

VẬT LÍ 7

CƠ BẢN VÀ NÂNG CAO

* Tóm tắt lí thuyết & phương pháp giải
* Bài tập cơ bản & bài tập nâng cao
* Biên soạn theo chương trình &SGK mới

NHÀ XUẤT BẢN ĐẠI HỌC QUỐC GIA HÀ NỘI

LỜI NÓI ĐẦU

Nhằm giúp học sinh nắm vững các kiến thức trọng tâm, biết cách vận dụng kiến thức đã học để giải các bài tập cơ bản và các bài tập tổng hợp nâng cao Vật lí lớp 7 theo chương trình mới, chúng tôi biên soạn :

"VẬT LÍ CƠ BẢN VÀ NÂNG CAO 7".

Nội dung cuốn sách bám sát chương trình Vật lí lớp 7 hiện hành và được biên soạn theo từng đơn vị bài học (trừ các bài thực hành và bài tổng kết chương). Mỗi bài học trình bày theo một cấu trúc chung:

I. TÓM TẮT LÍ THUYẾT:

Giúp học sinh nắm vững những kiến thức quan trọng bài học.

II. PHƯƠNG PHÁP GIẢI:

Giúp học sinh nắm vững các phương pháp phân tích, giải thích các hiện tượng vật lí thường gặp và áp dụng các công thức để giải các bài tập ở nhiều dạng khác nhau.

III. BÀI TẬP CƠ BẢN:

Gồm hệ thống các bài toán định tính và định lượng giúp học sinh biết giải thích các hiện tượng và áp dụng kiến thức để giải các bài toán cơ bản.

IV. BÀI TẬP NÂNG CAO:

Giúp học sinh biết áp dụng kiến thức bài học, biết áp dụng các công thức trong việc giải các bài tập ở mức độ khó hơn.

Chúng tôi hy vọng **"VẬT LÍ CƠ BẢN VÀ NÂNG CAO 7"** sẽ là tài liệu thiết thực và bổ ích giúp các em có thể học tốt chương trình Vật lí lớp 7.

Chúng tôi rất cảm ơn những ý kiến đóng góp xây dựng của bạn đọc, để lần tái bản tới tập sách sẽ hoàn thiện hơn.

Mọi ý kiến đóng góp xin liên hệ:

- ***Trung tâm sách giáo dục Anpha***

225C Nguyễn Tri Phương, P.9, Q.5, Tp. HCM.

- ***Công ti sách - thiết bị giáo dục ANPHA***

50 Nguyễn Văn Săng, Quận Tân Phú, TP.HCM

ĐT: 08.62676463, 38547464.

Email: alphabookcenter@yahoo.com

Xin trân trọng cảm ơn!

CHƯƠNG I ÁNH SÁNG

Bài 1 NHẬN BIẾT ÁNH SÁNG - NGUỒN SÁNG VÀ VẬT SÁNG

I. TÓM TẮT LÍ THUYẾT

1. Khi nào ta nhận biết được ánh sáng

Ta nhận biết được ánh sáng khi có ánh sáng truyền vào mắt ta.

2. Khi nào ta nhìn thấy một vật

Ta nhìn thấy một vật khi có ánh sáng truyền từ vật đó đến mắt ta.

3. Nguồn sáng và vật sáng

a. Nguồn sáng là gì?

Nguồn sáng là những vật tự nó phát ra ánh sáng.

b. Vật sáng là gì?

Vật sáng bao gồm cả những nguồn sáng (như ngọn nến, ngọn lửa, Mặt Trời ...) và cả những vật hắt lại ánh sáng chiếu vào nó (như Mặt Trăng hay quyển sách, cây viết, bàn ghế giữa ban ngày hay dưới ngọn đèn ...).

4. Một số ứng dụng trong đời sống và kĩ thuật

Mọi sinh hoạt trong lao động, học tập và giải trí đều cần phải có ánh sáng. Nhờ có ánh sáng mà ta có thể nhìn thấy được mọi vật.

II. PHƯƠNG PHÁP GIẢI

1. Để giải thích vì sao ta nhìn thấy một vật hay không nhìn thấy vật

Để nhìn thấy được một vật cần phải có hai điều kiện:

- Phải có ánh sáng từ vật đó phát ra.
- Ánh sáng từ vật phát ra đó phải truyền được đến mắt ta.

Vậy nếu thiếu một trong hai điều kiện trên thì ta không thể nhìn thấy được vật.

2. Nhận biết, phân biệt nguồn sáng và vật sáng

*** Nhận biết**

- Những vật nào mà *tự nó phát ra ánh sáng* thì được gọi là *nguồn sáng*. Căn cứ vào nguồn gốc ta có thể xếp thành hai loại nguồn sáng:

+ *Nguồn sáng tự nhiên:* Mặt Trời, Núi lửa đang hoạt động, con đom đóm....

+ *Nguồn sáng nhân tạo:* Bếp ga đang cháy, ngọn nến đang đỏ, đèn điện đang sáng ...

– Những vật có ánh sáng *từ nó truyền ra* được gọi là *vật sáng*. Ta cũng có thể chia vật sáng thành hai loại:

+ *Nguồn sáng*

+ *Vật hắt lại ánh sáng:* Những vật không tự phát ra ánh sáng nhưng *hắt lại ánh sáng* khi có ánh sáng chiếu vào nó: nhà cửa, cây cối, núi, sông ... dưới ánh sáng Mặt Trời ...

*** Phân biệt nguồn sáng và vật sáng**

– *Giống nhau:*

Cả nguồn sáng và vật sáng đều có ánh sáng *từ* nó phát ra.

– *Khác nhau:*

Nguồn sáng là những vật tự nó phát ra ánh sáng. Còn vật sáng thì có thể tự nó phát ra ánh sáng hay nếu không tự nó phát ra ánh sáng thì lại được chiếu sáng và hắt lại ánh sáng đó.

Vậy ta có thể nói: Nguồn sáng là vật sáng chứ không thể nói: Vật sáng là nguồn sáng. Ví dụ, như Mặt Trăng là một vật sáng chứ không phải là nguồn sáng, vì Mặt Trăng là vật không tự nó phát ra ánh sáng mà ánh sáng Mặt Trăng hắt ra đó là do nhận được từ Mặt Trời.

III. BÀI TẬP CƠ BẢN

1. Trong những trường hợp sau đây, trường hợp nào mắt ta nhìn thấy được bóng đèn điện đặt trên bàn? Tại sao?

a. Ban ngày, đèn không bật sáng, ngồi ở bàn và mở mắt.
b. Ban ngày, đèn bật sáng, ngồi ở bàn và mở mắt.
c. Ban ngày, đèn bật sáng, ngồi ở bàn và nhắm mắt.
d. Ban đêm, đèn bật sáng, ngồi ở bàn và mở mắt.
e. Ban đêm, đèn không bật sáng, ngồi ở bàn và mở mắt.
f. Ban đêm, đèn bật sáng, ngồi ở bàn và nhắm mắt.

Hướng dẫn

* Các trường hợp sau đây ta nhìn thấy được bóng đèn điện đặt trên bàn:

a. Ban ngày, đèn không bật sáng, ngồi ở bàn và mở mắt.
b. Ban ngày, đèn bật sáng, ngồi ở bàn và mở mắt.

d. Ban đêm, đèn bật sáng, ngồi ở bàn và mở mắt.

Vì cả ba trường hợp đó mắt đều mở và bóng đèn điện đều là vật sáng nên có ánh sáng truyền từ nó đến mắt ta.

* Các trường hợp ta không nhìn thấy được bóng đèn điện đặt trên bàn:

c. Ban ngày, đèn bật sáng, ngồi ở bàn và nhắm mắt.

Vì mặc dù ban ngày, đèn bật sáng, nhưng nhắm mắt nên ánh sáng từ đèn phát ra không thể truyền được vào mắt ta.

e. Ban đêm, đèn không bật sáng, ngồi ở bàn và mở mắt. Vì ban đêm mà đèn lại không bật sáng nên dù mở mắt nhưng vẫn không có ánh sáng từ đèn truyền đến mắt.

f. Ban đêm, đèn bật sáng, ngồi ở bàn và nhắm mắt. Tuy đèn bật sáng, nhưng mà mắt lại nhắm nên ánh sáng do đèn phát ra không thể truyền được vào mắt ta.

2. Có một bạn nói rằng khi một vật phát ra ánh sáng thì ta sẽ nhìn thấy được nó. Điều đó đúng hay sai? Tại sao?

Hướng dẫn

Điều đó chưa chắc là đúng hay sai. Vì ánh sáng từ vật đó phát ra chưa chắc đã truyền được đến mắt ta.

- Nếu ánh sáng từ vật đó phát ra truyền được đến mắt ta thì điều bạn đó nói là đúng.
- Còn nếu ánh sáng từ vật đó phát ra mà không truyền được đến mắt ta thì điều bạn đó nói là sai.

3. Khi hai bạn ngồi học bài dưới ánh đèn:

- **Bạn A đọc: "Ta nhìn thấy một vật khi có ánh sáng truyền từ vật đó đến mắt ta", và thêm rằng: "Như vậy mình nhìn thấy trang sách này là do ánh sáng truyền từ đèn đến trang sách rồi từ trang sách đến mắt mình".**
- **Bạn B thắc mắc nói với bạn A rằng: Ta đọc được bài trên trang sách là nhờ ánh sáng từ đèn truyền đến mắt ta rồi sau đó truyền từ mắt ta đến trang sách mới đúng chứ?**

Theo em lời nói thêm của bạn A và điều thắc mắc của bạn B như vậy là đúng hay sai? Và nêu phương án thí nghiệm để giải thích.

Hướng dẫn

Theo em, lời nói thêm của bạn A là đúng còn điều thắc mắc của bạn B là sai. Để giải thích ta có thể làm thí nghiệm sau đây:

- Dùng một quyển sách khác đặt chắn giữa mắt và đèn (sao cho ánh sáng không truyền được từ đèn đến mắt nhưng vẫn truyền được từ đèn đến trang sách). Kết quả ta vẫn thấy được trang sách. Như vậy lời nói thêm của bạn A là đúng.
- Cũng dùng một quyển sách khác đặt chắn giữa quyển sách và đèn (sao cho ánh sáng không truyền được từ đèn đến trang sánh nhưng vẫn truyền được từ đèn đến mắt). Kết quả ta không thấy rõ trang sách. Như vậy điều thắc mắc của bạn B là sai.

4. Trong các vật sau đây, vật nào là nguồn sáng, vật nào không phải là nguồn sáng? Tại sao?

a. **Mặt Trời.**

b. **Mặt Trăng.**

c. **Mặt đĩa CD sáng chói khi đặt dưới trời nắng.**

d. **Ngọn nến đang cháy.**

e. **Con Đom Đóm.**

f. **Các vì sao.**

Hướng dẫn

* Các vật sau đây là nguồn sáng:

a. Mặt Trời;

d. Ngọn nến đang cháy;

e. Con Đom Đóm.

Vì các vật này đều tự nó phát ra ánh sáng.

* Các vật sau đây không phải là nguồn sáng:

b. Mặt Trăng;

c. Mặt đĩa CD sáng chói khi đặt dưới trời nắng.

Vì các vật này không tự phát ra ánh sáng mà chúng chỉ hắt lại ánh sáng khi có ánh nắng Mặt Trời chiếu vào.

*** Lưu ý:** Câu f. Trong các vì sao có thể có một số là nguồn sáng và có một số là vật sáng mà không phải là nguồn sáng.

5. Trong các vật sau đây, vật nào là vật sáng, vật nào không phải là vật sáng? Tại sao?

a. Tờ giấy trắng trong phòng tối.

b. Bông hoa Hồng giữa ban ngày.

c. Mảnh vải đen dưới trời nắng.

d. Ngọn nến đang cháy trong phòng tối.

e. Bóng đèn điện không bật giữa ban ngày.

f. Mảnh vải đen dưới bóng đèn.

Hướng dẫn

* Các vật sau đây là vật sáng:

b. Bông hoa Hồng giữa ban ngày. Vì bông hoa Hồng có hắt lại ánh sáng từ Mặt Trời chiếu đến nó;

d. Ngọn nến đang cháy trong phòng tối. Vì ngọn nến đó tự nó phát ra ánh sáng;

e. Bóng đèn điện không bật giữa ban ngày. Vì, mặc dù bóng đèn điện không bật sáng nhưng giữa ban ngày nên nó hắt lại ánh sáng từ Mặt Trời chiếu đến.

* Các vật sau đây không phải là vật sáng:

a. Tờ giấy trắng trong phòng tối. Vì nó không tự phát ra ánh sáng và cũng không được chiếu sáng;

c. Mảnh vải đen dưới trời nắng. Vì mảnh vải đen không phát ra ánh sáng và cũng không hắt lại ánh sáng chiếu vào nó.

6. Một bạn có thể dùng một gương phẳng hướng ánh nắng chiếu vào trong phòng tối. Theo em phòng đó có sáng hơn không? Gương đó có được gọi là nguồn sáng không? Tại sao?

Hướng dẫn

- Khi hướng một gương phẳng có ánh nắng chiếu vào trong phòng tối thì phòng đó sẽ sáng hơn.
- Gương đó không phải là nguồn sáng. Vì bản thân gương không tự phát ra ánh sáng. Gương đó được gọi là vật sáng vì nó là vật được chiếu sáng và hắt lại ánh sáng khi Mặt Trời chiếu vào nó.

IV. BÀI TẬP NÂNG CAO

Đề bài

1. Trước một tấm kính trong là một bóng đèn đang sáng (ở trong phòng tối). Nếu ta đặt mắt ở phía sau tấm kính thì ta có nhận biết được ánh sáng không? Tại sao?
2. Có một học sinh quan niệm rằng khi ta hướng mắt về mọi vật thì đều nhìn thấy vật là do có ánh sáng truyền từ mắt ta đến vật. Điều đó có đúng không? Em hãy lấy một ví dụ để chứng minh.
3. Trước một chiếc gương phẳng được đặt đứng trên bàn có một cây nến đang cháy. Nếu đặt mắt trước gương, chắc chắn các em sẽ thấy ảnh của cây nến đang cháy ở trong đó. Có một bạn nói rằng ảnh của cây nến đó cũng được gọi là nguồn sáng vì ảnh đó cũng tự phát ra ánh sáng. Theo em điều đó đúng hay sai? Tại sao?

4. Có một bạn học sinh khẳng định rằng: "Mọi vật được ánh sáng chiếu đến đều được gọi là vật sáng". Em hãy giải thích điều khẳng định đó là đúng hay sai?

5. – Bạn A nói rằng: "Vật có màu đen không hắt lại ánh sáng chiếu vào nó".

   – Bạn B lại nói rằng:" Ta vẫn thấy những vật có màu đen, chứng tỏ rằng có ánh sáng từ những vật màu đen đó truyền vào mắt ta, nên vật có màu đen vẫn hắt lại ánh sáng chiếu vào nó".

   Theo em bạn nào đúng? bạn nào sai? Hãy giải thích cho các bạn cùng hiểu.

6. Trước mắt ta là một ngọn nến đang cháy. Tại sao khi ta đặt trước mắt một tấm bìa mỏng thì ta không thấy được ngọn nến, nhưng khi thay tấm bìa bởi một tấm kính trong dày thì ta vẫn thấy được ngọn nến?

7. Em hãy cho biết tại sao trong bóng tối mèo vẫn có thể bắt được chuột rất giỏi.

8. Em hãy cho một số ví dụ về vật sáng trong đó có cả nguồn sáng và vật được chiếu sáng, và chỉ rõ đâu là nguồn sáng tự nhiên và đâu là nguồn sáng nhân tạo.

9. Hãy chọn từ thích hợp để điền vào các chỗ trống trong các câu sau:

   a. Ta nhận biết được ánh sáng khi ....

   b. Nhờ có .... Mà ta có thể nhìn thấy mọi vật.

   c. Mắt chỉ nhìn thấy vật khi ....

   d. ....là những vật mà tự nó phát ra ánh sáng.

   e. Ta có thể nói nguồn sáng là ...., còn .... vật sáng là ....

   f. Những vật đen không thể gọi là ...., vì nó ....và ....

Hướng dẫn giải

1. Trước một tấm kính trong là một bóng đèn đang sáng. Nếu ta đặt mắt ở phía sau tấm kính thì ta vẫn nhận biết được ánh sáng. Bởi vì tấm kính trong vẫn cho ánh sáng truyền qua và ánh sáng đó vẫn truyền được tới mắt ta. Tấm kính trong đó được gọi là vật trong suốt.

2. Điều quan niệm của học sinh đó là sai. Bởi vì, nếu có ánh sáng truyền từ mắt ta đến vật thì vào ban đêm không có đèn ta vẫn có thể nhìn thấy vật. Nhưng điều đó lại không thể xảy ra.

3. Theo em ảnh của một cây nến đang cháy ở trong gương phẳng không phải là nguồn sáng. Vì ánh sáng từ ảnh đó truyền đến mắt để ta nhìn được nó chính là ánh sáng do gương hắt lại khi ngọn nến chiếu vào. Nên điều bạn đó nói là sai.

4. "Mọi vật được ánh sáng chiếu đến đều được gọi là vật sáng". Theo em điều khẳng định đó chỉ đúng với những vật có màu khác với màu đen. Còn đối với những vật có màu đen thì hoàn toàn sai. Bởi vì, mọi vật có màu đen mặc dù chúng vẫn được ánh sáng chiếu đến nhưng chúng không hắt lại ánh sáng đó.

5. Theo em điều bạn A nói là đúng: "Vật có màu đen không hắt lại ánh sáng chiếu vào nó". Còn bạn B nói như vậy là sai. Ta hãy làm thí nghiệm sau sẽ thấy rõ điều đó:

   - Thí nghiệm: Dán một miếng vải màu đen lên một tấm vải có màu đen giống hệt đã được căng lên một bức tường màu trắng.
   - Kết quả ta "thấy được" tấm vải màu đen, nhưng ta lại không thấy được miếng vải màu đen trên đó.

   Sở dĩ ta "thấy được" tấm vải màu đen là vì nó được đặt trên bức tường màu trắng. Thực sự ta chỉ nhìn thấy bức tường màu trắng mà thôi, còn tấm vải thì không thấy gì cả cho nên có cảm giác là "thấy được" màu đen. Còn miếng vải thì được đặt lên tấm vải, cả hai vật đó đều không hắt ánh sáng chiếu vào nó nên không có ánh sáng từ miếng vải truyền đến mắt. Kết quả là không nhìn thấy được miếng vải.

6. – Tấm bìa (dù mỏng) là một vật chắn sáng (tức là không cho ánh sáng truyền qua), nên khi ta đặt nó trước mắt thì không có ánh sáng truyền qua để truyền vào mắt nên ta không thấy được ngọn nến.

   – Còn tấm kính trong là vật trong suốt (cho hầu hết ánh sáng truyền qua) nên khi ta đặt nó trước mắt thì vẫn có ánh sáng truyền qua và truyền vào mắt nên ta vẫn thấy được ngọn nến.

7. Trong bóng tối mèo vẫn có thể bắt được chuột rất giỏi là vì: Ngoài sự nhanh nhẹn và nhẹ nhàng của mèo ta cần phải biết đến một điều: mắt mèo rất tinh và có cấu tạo rất đặc biệt khác với mắt người. Mắt mèo xem như là một nguồn sáng vì tự nó có thể phát ra ánh sáng. Cho nên dù trong đêm tối Mèo vẫn có thể nhìn rõ chuột.

8. Một số vật sáng như: Mặt Trời, Mặt Trăng, các vì sao, bếp lửa đang cháy, ngọn đèn dầu đang sáng, bàn ghế dưới ánh trăng, nhà cửa,cây cối giữa ban ngày, núi lửa đang hoạt động.

Trong đó:

- Nguồn sáng tự nhiên là: Mặt Trời, một số các vì sao, núi lửa đang hoạt động. (Vì trong các vì sao thì chỉ có một số là nguồn sáng).
- Nguồn sáng nhân tạo là: Bếp lửa đang cháy, ngọn đèn dầu đang sáng,
- **Vật được chiếu sáng là: Mặt Trăng,** một số các vì sao, **bàn ghế dưới ánh trăng, nhà cửa, cây cối giữa ban ngày.**

9. Hãy chọn từ thích hợp để điền vào các chỗ trống trong các câu sau:

a. Ta nhận biết được ánh sáng khi **có ánh sáng truyền vào mắt ta.**

b. Nhờ có **ánh sáng** mà ta có thể nhìn thấy mọi vật.

c. Mắt chỉ nhìn thấy vật khi **có ánh sáng từ vật truyền đến mắt ta.**

d. **Nguồn sáng** là những vật mà tự nó phát ra ánh sáng.

e. Ta có thể nói nguồn sáng là **vật sáng**, còn **không thể nói** vật sáng là **nguồn sáng.**

f. Những vật đen không thể gọi là vật sáng, vì nó không tự phát ra ánh sáng và cũng không hắt lại ánh sáng chiếu vào nó.

Bài 2 SỰ TRUYỀN ÁNH SÁNG

I. TÓM TẮT LÍ THUYẾT

1. Đường truyền của ánh sáng

Trong các môi trường trong suốt như nước, thuỷ tinh, không khí ... đường truyền của ánh sáng là đường thẳng.

Định luật truyền thẳng ánh sáng:

Trong môi trường trong suốt và đồng tính, ánh sáng truyền đi theo đường thẳng.

2. Tia sáng và chùm sáng

- Người ta quy ước biểu diễn đường truyền của ánh sáng bằng một đường thẳng có mũi tên chỉ hướng gọi là *tia sáng.*

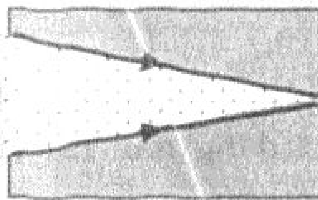
- *Chùm sáng* gồm nhiều tia sáng hợp thành.

- Có ba loại chùm sáng:

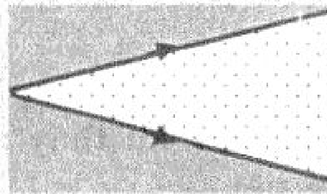
+ Chùm sáng hội tụ gồm nhiều tia sáng giao nhau trên đường truyền của chúng (H1.a).

+ Chùm sáng phân kì gồm nhiều tia sáng loe rộng ra trên đường truyền của chúng (H1.b).

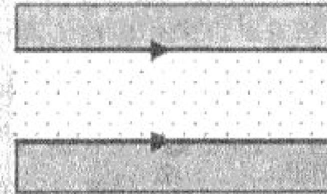
+ Chùm sáng song song gồm nhiều tia sáng không giao nhau trên đường truyền của chúng (H1.c).



a)



b)



c)

Hình.1

Lưu ý: – Trong chân không (cũng có thể nói trong không khí) ánh sáng truyền đi với vận tốc rất lớn là 300 000km/s. Có nghĩa là trong chân không cứ mỗi giây ánh sáng đi được khoảng 300 000km.

– Người ta đã tính thời gian ánh sáng truyền từ Mặt Trời đến Trái Đất khoảng 8 phút và thời gian ánh sáng truyền từ Mặt Trăng đến Trái Đất khoảng 1,3 giây.

II. PHƯƠNG PHÁP GIẢI

1. Giải thích khi nào nhìn thấy được vật

Để giải thích tại sao khi mắt ta mở và vật là một nguồn sáng nhưng ta vẫn không nhìn thấy vật. Căn cứ vào ánh sáng truyền theo đường thẳng, ta hãy kẻ một đường thẳng từ mắt đến vật đó. Nếu:

- Đường thẳng đó gặp vật cản là vật chắn sáng thì ta không thể nhìn thấy vật.
- Còn đường thẳng đó không gặp vật cản là vật chắn sáng thì ta nhìn thấy vật.

2. Giải bài tập ánh sáng truyền đi trong môi trường

- Trước hết ta phải biết môi trường trong suốt và đồng tính là môi trường cho hầu hết ánh sáng truyền qua và tại mọi điểm có tính chất như nhau, sau đó căn cứ vào định luật truyền thẳng ánh sáng để giải thích.
- Nếu ánh sáng truyền đi trong một môi trường: Xác định tính chất của môi trường. Nếu môi trường đó là trong suốt và đồng tính thì ánh sáng truyền đi theo đường thẳng, còn nếu môi trường đó là trong suốt và không đồng tính hoặc đồng tính nhưng không trong suốt thì ánh sáng không truyền đi theo đường thẳng.

- Nếu hai môi trường khác nhau, cả hai môi trường đó đều trong suốt và đồng tính thì ánh sáng truyền đi theo hai nửa đường thẳng bị gãy khúc tại mặt phân cách giữa hai môi trường đó.

3. Giải thích một số hiện tượng trong thực tế

Để giải thích các hiện tượng:

- Khi tập trung đội hình hàng dọc hay hàng ngang, người chỉ huy thường ngắm cho đến khi chỉ thấy người đứng đầu mà không thấy những người kế tiếp.
- Người thợ mộc khi sản xuất một dụng cụ nào đó cần phải thẳng hay phẳng thường cầm vật lên và ngắm...

ta căn cứ vào định luật truyền thẳng ánh sáng.

4. Cách xác định chùm sáng

Ta chú ý đến đường truyền của các tia sáng. Nếu:

- Các tia sáng truyền đến có thể gặp nhau tại một điểm thì chùm sáng đó là chùm sáng hội tụ.
- Các tia sáng truyền đến có xu hướng loe rộng ra thì chùm sáng đó là chùm sáng phân kì.

Các tia sáng truyền đến không bao giờ gặp nhau thì chùm sáng đó là chùm sáng song song.

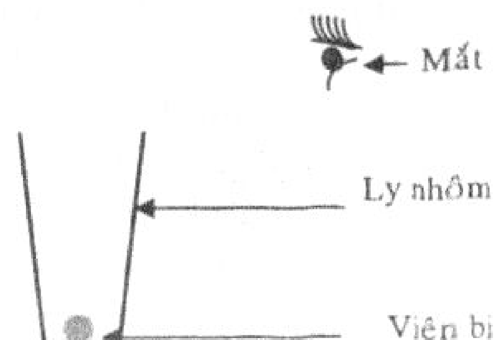
III. BÀI TẬP CƠ BẢN

1. Vật trong suốt và vật chắn sáng là gì? Em hãy cho vài ví dụ.

Hướng dẫn

- Vật trong suốt là vật cho hầu hết ánh sáng truyền qua. Ví dụ như: lớp không khí, tấm kính trong, lớp nước trong hay có màu loãng.
- Vật chắn sáng là vật không cho ánh sáng truyền qua. Ví dụ như: bức tường, tấm gỗ, tấm bìa, nước đục, tấm vải, ...

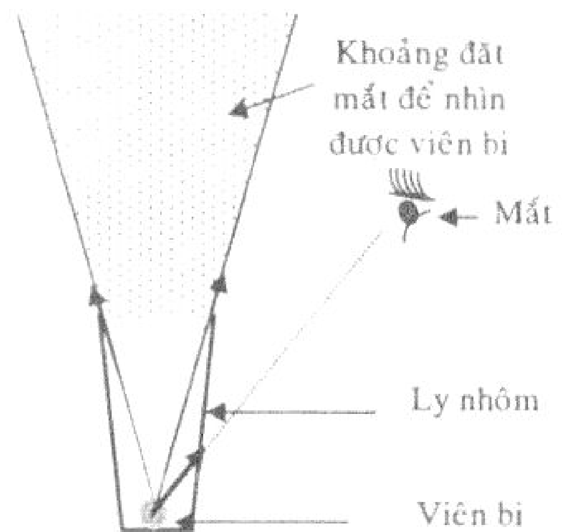
2. Dựa vào hình vẽ 2, em hãy cho biết mắt ta có nhìn thấy viên bi ở đáy ly không? Tại sao? Muốn nhìn thấy được viên bi đó thì mắt ta phải đặt trong khoảng nào? Hãy vẽ hình để minh hoạ.



Hình.2

Hướng dẫn

- Ta biết mắt chỉ nhìn thấy viên bi khi ánh sáng từ nó truyền đến mắt ta, nhưng khi ánh sáng truyền theo đường thẳng đến mắt thì bị thành ly chắn lại (Hình 3). Vậy mắt ta không thể nhìn thấy viên bi ở đáy li.
- Muốn nhìn thấy được viên bi thì mắt ta phải đặt trong khoảng (hình vẽ). Vì khi đặt mắt trong khoảng đó thì ánh sáng từ viên bi truyền thẳng được đến mắt.



Hình 3

3. Trong giờ học Vật lí, sau khi tiến hành thí nghiệm, thầy giáo đặt câu hỏi: "Đường truyền của ánh sáng trong không khí như thế nào?".

- **Học sinh A trả lời: "Đường truyền của ánh sáng trong không khí là đường thẳng".**
- **Học sinh B lại trả lời rằng: "Đường truyền của ánh sáng trong không khí có thể là đường cong. Bởi vì, vào ban ngày (không bật đèn) các vật ở trong phòng học mặc dù không nhận được ánh sáng từ Mặt Trời truyền thẳng tới (vì bị các bức tường che khuất) nhưng ta vẫn nhìn thấy được chúng. Chứng tỏ ánh sáng truyền từ mặt trời đến vật theo đường cong"**

Theo em bạn nào trả lời đúng? Hãy giải thích vì sao ta vẫn nhìn thấy được các vật trong phòng học ở trường hợp trên.

Hướng dẫn

Theo em bạn A trả lời đúng, còn bạn B trả lời sai. Sở dĩ ta nhìn thấy được các vật ở trong phòng học mặc dù chúng không nhận được ánh sáng từ Mặt Trời truyền thẳng tới là vì: Các vật ở ngoài phòng học (ngoài trời) được ánh sáng từ Mặt Trời chiếu đến rồi hắt lại và truyền thẳng đến các vật trong phòng học và các vật đó lại hắt thẳng ánh sáng vào mắt ta làm cho ta nhìn thấy được chúng.

4. Em hãy làm một thí nghiệm minh hoạ trong môi trường trong suốt và đồng tính ánh sáng truyền đi theo đường thẳng.

Hướng dẫn

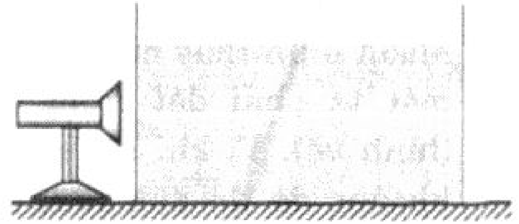
Để minh hoạ trong môi trường trong suốt và đồng tính, ánh sáng truyền đi theo đường thẳng ta có thể tiến hành thí nghiệm như sau:

* Dụng cụ thí nghiệm gồm:

- Nguồn sáng là 1 bóng đèn pin, trên mặt đèn được gắn 1 màn chắn có một lỗ nhỏ.
- Hộp thuỷ tinh hay nhựa, nước và một ít sữa.
- Giá đỡ.

* Tiến hành thí nghiệm:

- Pha sữa loãng, khuấy đều và đổ vào hộp thuỷ tinh.
- Bố trí thí nghiệm như hình 4.
- Bật sáng đèn.



Hình 4

* Nhận xét: Quan sát thấy: Khi bật đèn có một vệt sáng truyền thẳng từ đèn đến thành hộp như hình 4.

* Kết luận: Trong môi trường trong suốt và đồng tính (sữa loãng), ánh sáng truyền đi theo đường thẳng.

5. Em hãy so sánh sự giống nhau và khác nhau của chùm sáng hội tụ, chùm sáng phân kì và chùm sáng song song.

Hướng dẫn

Giống nhau: Cả ba chùm sáng hội tụ, chùm sáng phân kì và chùm sáng song song đều được tạo thành bởi nhiều tia sáng.

Khác nhau:

- Chùm sáng hội tụ gồm các tia sáng giao nhau trên đường truyền của chúng.
- Chùm sáng phân kì gồm nhiều tia sáng loe rộng ra trên đường truyền của chúng.
- Chùm sáng song song gồm các tia sáng không giao nhau và cũng không loe rộng ra mà lại song song với nhau trên đường truyền của chúng.

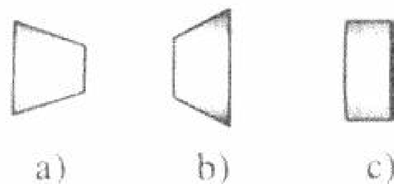
6. Em hãy cho biết, muốn tạo ra các chùm sáng hội tụ, chùm sáng phân kì và chùm sáng song song thì cần có những dụng cụ gì và cách tiến hành như thế nào?

Hướng dẫn

* *Dụng cụ cần thiết:*

- Nguồn sáng (1 bóng đèn).
- Một tấm bìa một mặt có tráng giấy bạc

- Một chậu thuỷ tinh đựng nước màu loãng.
- Một giá đỡ.



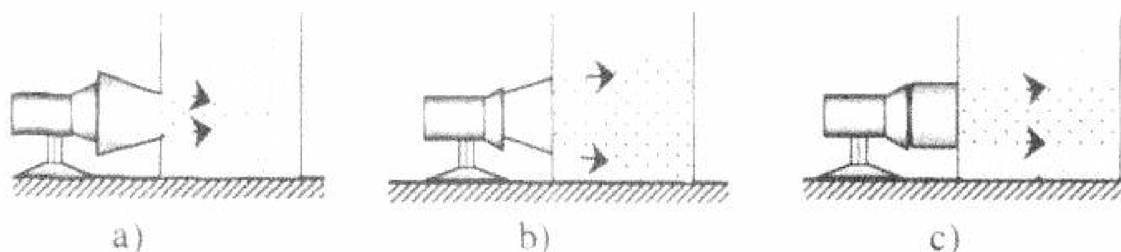
Hình 5

* *Tiến hành thí nghiệm như sau:*

- Đặt bóng đèn lên giá.
- Cắt tấm bìa thành ba tấm nhỏ và quấn thành ba hình như hình vẽ 5 (mặt giấy bạc ở phía trong).

* *Bố trí thí nghiệm như hình vẽ 6.* Bật đèn ta thu được các chùm sáng:

- Chùm sáng hội tụ (hình 6.a).
- Chùm sáng phân kì (hình 6.b).
- Chùm sáng song song (hình 6.c).

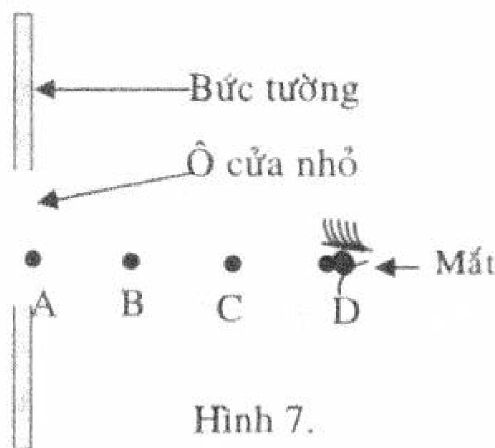


Hình 6

IV. BÀI TẬP NÂNG CAO

Đề bài

1. Cho hình vẽ 7. Có 4 điểm A, B, C và D. Hỏi khi đặt mắt tại các điểm đó thì có thể nhìn thấy toàn bộ quả địa cầu không? Tại sao?



Hình 7.

– Bạn Tí trả lời rằng đặt mắt tại vị trí A thì mới nhìn thấy toàn bộ quả địa cầu, vì chỉ có vị trí A sát với ô cửa.

- Bạn Tèo lại cho rằng đặt mắt tại cả 4 vị trí đó đều nhìn thấy toàn bộ quả địa cầu, vì cả 4 vị trí đó đều nằm gần và ngay trước ô cửa.

Theo em làm thế nào để biết được bạn nào đúng, bạn nào sai?

2. Tại sao trong phòng tối khi bật đèn, mặc dù quay lưng với bóng đèn nhưng ta vẫn nhìn thấy các vật ở trước mặt?

3. Chỉ có một ngọn nến và một tấm bìa, làm thế nào để kiểm chứng được trong không khí ánh sáng truyền đi theo đường thẳng?

4. Em hãy nêu một phương án làm một thí nghiệm để quan sát đường truyền của ánh sáng khi đi từ môi trường trong suốt này sang môi trường trong suốt khác và có thể rút ra kết luận gì?

5. Làm thế nào để đóng được ba cái cọc cho thẳng hàng? Tại sao lại làm như vậy?

6. Vào giữa trưa, trời nắng, trên mái của một ngôi nhà bị thủng một lỗ nhỏ, ta thấy có một chùm sáng xuyên qua lỗ thủng đó và truyền xuống nền nhà. Hỏi trong hai trường hợp sau, trường hợp nào ta thấy chùm sáng được rõ hơn? Vì sao?

   a. Trong ngôi nhà đó không có bụi.

   b. Trong ngôi nhà đó có nhiều bụi.

7. Khi ngồi xem phim màn ảnh rộng ở trong rạp chiếu bóng ta thấy có một chùm sáng chiếu từ đèn chiếu đến màn ảnh.

   a. Hãy cho biết chùm sáng đó là chùm sáng gì? Tại sao?

   b. Tại sao khi xem người ta tắt hết đèn trong rạp nhưng ta vẫn thấy được các cảnh chiếu ở trên màn rất rõ.

8. Khi bào một chiếc thước gỗ thẳng, ta thấy người thợ mộc thỉnh thoảng lại đưa một đầu thước lên và nheo mắt ngắm. Theo em việc làm đó có tác dụng gì? Dựa vào kiến thức nào đã học để người thợ mộc làm như vậy?

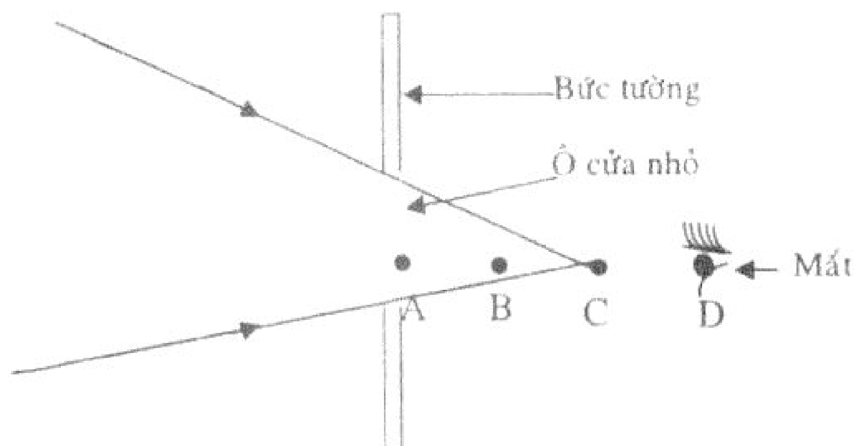
9. Khi trời mưa dông ta thường thấy hiện tượng sét là gồm có tiếng sấm và phát ra tia lửa điện (gọi là tia chớp). Tiếng sấm và tia chớp là hai hiện tượng xảy ra đồng thời tại một lúc và một nơi. Em hãy giải thích tại sao ta thường thấy tia chớp trước rồi một lúc sau mới nghe tiếng sấm.

Hướng dẫn giải

1. Vì ta biết, trong không khí ánh sáng truyền đi theo đường thẳng. Nên để biết được bạn nào đúng, bạn nào sai thì ta làm như sau:

   - Lần lượt kẻ 2 đoạn thẳng từ điểm trên cùng và dưới cùng đến từng vị trí A, B, C và D.
   - Nếu 2 đoạn thẳng đến vị trí nào mà cắt bức tường thì đặt mắt tại vị trí đó không thể nhìn thấy toàn bộ quả địa cầu.
   - Ngược lại nếu 2 đoạn thẳng đến vị trí nào mà không cắt bức tường thì đặt mắt tại vị trí đó sẽ nhìn thấy toàn bộ quả địa cầu.

- Ta có thể minh họa bằng hình vẽ 8 sau đây:



Hình 8.

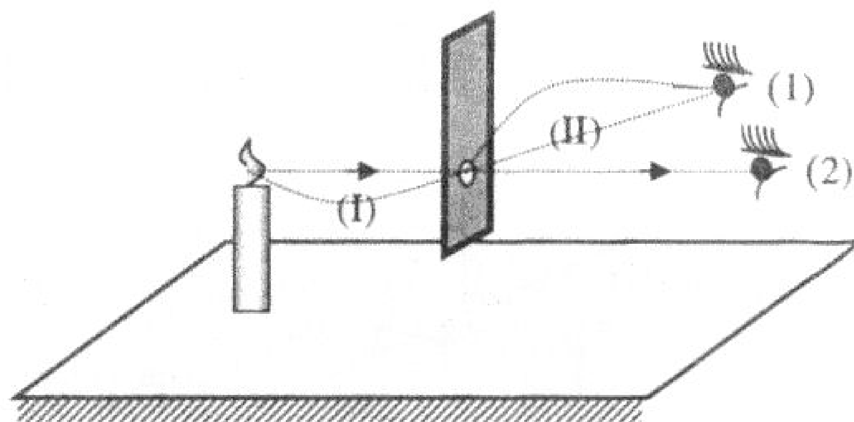
Qua hình vẽ ta dễ dàng khẳng định rằng cả hai bạn đều trả lời sai. Đặt mắt tại vị trí D là duy nhất không thể nhìn thấy toàn bộ quả cầu, còn đặt mắt tại vị trí A, B và C đều nhìn thấy được toàn bộ quả cầu.

2. Trong phòng tối khi bật đèn, mặc dù ta quay lưng với bóng đèn nhưng vẫn có ánh sáng truyền từ bóng đèn vào các vật. Ánh sáng từ những vật ở trước mặt đều truyền thẳng được đến mắt ta nên ta vẫn nhìn thấy được chúng.

3. Để kiểm chứng: trong không khí ánh sáng truyền đi theo đường thẳng bằng một ngọn nến và một tấm bìa ta có thể làm thí nghiệm như sau:

- Khoét một lỗ nhỏ trên tấm bìa.
- Đặt lên bàn ngọn nến, tấm bìa và mắt theo thứ tự như hình vẽ 9.
- Ta đặt mắt quan sát ngọn nến qua lỗ nhỏ trên tấm bìa và đánh dấu vị trí của điểm giữa ngọn nến, lỗ nhỏ và mắt. Nếu:
  + Ba vị trí đó không thẳng hàng (mắt ở vị trí 1) thì ta sẽ không thấy được điểm giữa của ngọn nến.
  + Ba vị trí đó thẳng hàng (mắt ở vị trí 2) thì chắc chắn ta sẽ thấy được điểm giữa của ngọn nến.

Vậy ánh sáng truyền từ ngọn nến đến mắt ta là theo đường thẳng chứ không thể qua đường cong (I) và cũng không thể qua đường gấp khúc (II). Hình vẽ 9.



Hình 9

4. Để quan sát đường truyền của ánh sáng khi đi từ môi trường trong suốt và đồng tính này sang môi trường trong suốt và đồng tính khác ta tiến hành thí nghiệm như sau:

* *Dụng cụ thí nghiệm:*

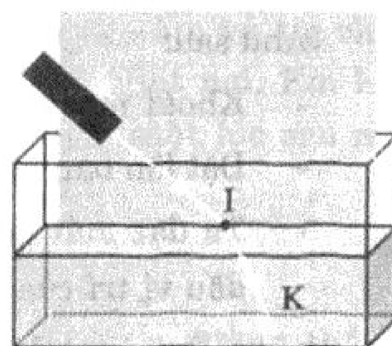
- Nguồn sáng hẹp (đèn pin trên mặt gắn một tấm bìa có lỗ nhỏ). Nếu được nguồn sáng màu đỏ thì dễ quan sát hơn.
- Một chậu thuỷ tinh hay nhựa đựng nước sữa pha loãng.
- Một màn hứng tia sáng.

* *Tiến hành thí nghiệm:* Bố trí thí nghiệm như hình vẽ 10.

- Đặt màn hứng sát vào thành trong chậu thuỷ tinh.
- Áp nguồn sáng sát vào màn hứng sao cho khi bật sáng thì tia sáng là là trên màn (hình 10).
- Bật nguồn sáng.

* *Nhận xét:* Ta thấy:

- Ánh sáng truyền từ nguồn sáng đến I. (trong không khí) theo đường thẳng.
- Ánh sáng truyền từ I đến K (trong nước sữa) cũng theo đường thẳng.
- Ánh sáng truyền từ nguồn sáng đến K (từ không khí sang nước sữa) theo đường thẳng gấp khúc tại I (tại mặt phân cách giữa không khí và nước sữa). Hình vẽ 10.



Hình 10

* *Vậy ta có thể kết luận rằng:* Ánh sáng khi truyền từ môi trường trong suốt và đồng tính này sang môi trường trong suốt và đồng tính khác theo đường gấp khúc tại mặt phân cách giữa hai môi trường.

5. * Để đóng được ba cái cọc thẳng hàng ta làm theo thứ tự sau:
   - Đầu tiên ta đóng cọc thứ nhất và cọc thứ hai tại hai vị trí A và B thích hợp nào đó.
   - Sau đó bịt một mắt, đặt cọc thứ ba trước mắt còn lại và hướng nhìn về phía có cọc thứ nhất và cọc thứ hai.
   - Xê dịch cọc thứ ba sao cho mắt chỉ thấy cọc thứ ba mà không thấy được cọc thứ nhất và cọc thứ hai vì bị cọc thứ ba che khuất.
   - Đóng cọc thứ ba tại vị trí đó.

   Vậy ta đã đóng được ba cái cọc thẳng hàng.

   * Giải thích:

   Vì ta biết trong không khí ánh sáng truyền đi theo đường thẳng, nên khi ba cọc được đóng thẳng hàng thì mắt và ba cọc đều nằm trên một đường thẳng. Khi đó ánh sáng truyền từ cọc thứ nhất và cọc thứ hai đến mắt ta đã bị cọc thứ ba chặn lại, kết quả mắt không nhìn thấy chúng.

6. Trường hợp trong ngôi nhà đó có nhiều bụi thì ta thấy chùm sáng được rõ hơn so với khi trong ngôi nhà đó không có bụi. Vì:

   a. Trường hợp: Trong ngôi nhà không có bụi thì ánh sáng từ Mặt Trời truyền vào các hạt khí rồi sau đó ánh sáng truyền từ các hạt khí đến mắt ta. Nhưng vì các hạt khí đó quá nhỏ bé nên ta không thể nhìn thấy chúng.

   b. Trường hợp: Trong ngôi nhà có nhiều bụi thì ánh sáng từ Mặt Trời truyền vào các hạt khí và các hạt bụi rồi sau đó ánh sáng truyền từ các hạt khí và các hạt bụi đến mắt ta. Và vì các hạt bụi lớn hơn các hạt khí rất nhiều nên ta dễ dàng nhìn thấy chúng hơn.

   Vậy thay vì nhìn được chùm sáng thì ta lại nhìn các hạt bụi có trong chùm sáng đó.

7. a. Chùm sáng chiếu từ đèn chiếu đến màn ảnh ở trong rạp chiếu bóng là chùm sáng phân kì. Vì đèn chiếu nhỏ, các tia sáng từ đèn phát loe rộng ra trên đường truyền của chúng đến phủ khắp màn ảnh.

   b. Các cảnh chiếu trên màn ảnh được đèn chiếu vào rất sáng, ánh sáng từ các cảnh đó lại truyền thẳng vào mắt ta nên ta thấy được chúng rất rõ.

8. Người thợ mộc thỉnh thoảng lại đưa một đầu thước lên và nheo mắt ngắm là để biết được thước đó đã thẳng hay chưa. Dựa vào định luật truyền thẳng của ánh sáng mà người thợ mộc làm như vậy.

9. Ta biết vận tốc âm truyền trong không khí là khoảng 340m/s. Tức là mỗi giây trong không khí âm truyền được quãng đường là 340m. Còn vận tốc ánh sáng truyền trong không khí gần bằng 300 000km/s hay gần bằng 300 000 000 m/s. Tức là mỗi giây trong không khí ánh sáng truyền được quãng đường là 300 000 000m. Như vậy trong không khí ánh sáng truyền nhanh hơn âm thanh gần bằng 882 353 lần. Vậy khi có hiện tượng sét thì ta thấy ánh sáng truyền từ tia chớp đến mắt ta nhanh hơn âm thanh của tiếng sấm truyền từ nơi đó đến tai ta 883 353 lần.

Bài 3

ỨNG DỤNG ĐỊNH LUẬT TRUYỀN THẲNG ÁNH SÁNG

I. TÓM TẮT LÍ THUYẾT

1. Bóng tối và bóng nửa tối

a. Bóng tối là gì? Đặt một nguồn sáng nhỏ S trước một màn chắn (có thể là tấm bảng hay bức tường), trong khoảng từ nguồn sáng đến màn chắn ta đặt một vật cản (chẳng hạn như một cái đĩa hay một tấm bìa cứng, sao cho ánh sáng không truyền qua được). Khi đó trên màn chắn ta thấy có một phần trên đó **không nhận được ánh sáng từ nguồn sáng chiếu tới,** phần đó được gọi là **bóng tối.**

b. Bóng nửa tối là gì? Đặt một nguồn sáng rộng S trước một màn chắn, trong khoảng từ nguồn sáng đến màn chắn ta đặt một vật cản. Quan sát trên màn chắn ta không những thấy bóng tối mà còn thấy thêm một phần không tối hoàn toàn (sáng mờ), phần đó **chỉ nhận được một phần ánh sáng từ nguồn sáng chiếu tới** được gọi là **bóng nửa tối.**

2. Hiện tượng nhật thực và nguyệt thực

Mặt Trăng quay xung quanh Trái Đất và Mặt Trời chiếu sáng Mặt Trăng và Trái Đất, cho nên sẽ có những lúc Mặt Trăng, Trái Đất và Mặt Trời cùng nằm trên một đường thẳng.

a. Nhật thực: Khi Mặt Trăng nằm giữa Mặt Trời và Trái Đất thì một phần ánh sáng từ Mặt Trời chiếu đến Trái Đất sẽ bị Mặt Trăng che khuất. Khi đó trên Trái Đất sẽ xuất hiện bóng tối và bóng nửa tối. Ta nói khi đó xảy ra hiện tượng **nhật thực.**

- Nếu ta đứng ở chỗ bóng tối thì sẽ không nhìn thấy Mặt Trời, ta nói ở đó có hiện tượng **nhật thực toàn phần.**
- Nếu ta đứng ở chỗ bóng nửa tối thì sẽ nhìn thấy một phần Mặt Trời, ta nói ở đó có hiện tượng **nhật thực một phần.**

b. Nguyệt thực: Khi Trái Đất nằm giữa Mặt Trăng và Mặt Trời, khi đó Mặt Trăng bị Trái Đất che khuất, nó không nhận được ánh sáng từ Mặt Trời chiếu sáng nên ta không thể nhìn thấy Mặt Trăng. Ta nói khi đó xảy ra hiện tượng **nguyệt thực.**

II. PHƯƠNG PHÁP GIẢI

1. Giải thích tại sao có hiện tượng bóng tối và bóng nửa tối

- Căn cứ vào định luật truyền thẳng ánh sáng.
- Khi chỉ có bóng tối xuất hiện, tức là khi đó nguồn sáng là hẹp.
- Khi có cả bóng tối và bóng nửa tối xuất hiện, tức khi đó nguồn sáng là rộng.

2. Cách vẽ bóng tối và bóng nửa tối

- Vẽ các tia sáng xuất phát từ 1 điểm (nguồn sáng hẹp) đến mép ngoài của vật cản. Các tia sáng đó chia màn chắn ra hai miền riêng biệt. Miền trong là miền không hề có một tia sáng nào đi tới (tức không nhận được ánh sáng từ nguồn sáng), đó chính là bóng tối. Miền ngoài nhận được toàn bộ ánh sáng chiếu đến nên sáng bình thường.
- Vẽ các tia sáng xuất phát từ các điểm ngoài cùng của nguồn sáng rộng đến mép ngoài của vật cản. Các tia sáng đó chia màn chắn ra ba miền riêng biệt. Miền trong là miền không hề có một tia sáng nào đi tới, đó chính là bóng tối. Miền giữa chỉ nhận được một số tia sáng (tức chỉ nhận được một phần ánh sáng chiếu tới), đó chính là bóng nửa tối). Miền ngoài sáng bình thường.

3. Giải thích tại sao có hiện tượng nhật thực và nguyệt thực

Dựa vào các căn cứ sau đây để giải thích:

- Định luật truyền thẳng ánh sáng.
- Chỉ có Mặt Trời là nguồn sáng còn Trái Đất và Mặt Trăng là hai vật được chiếu sáng.
- Mặt Trăng luôn chuyển động quay quanh Trái Đất, nên sẽ có những lúc Mặt Trời, Trái Đất và Mặt Trăng thẳng hàng tức sẽ có Trái Đất và Mặt Trăng che khuất lẫn nhau.

+ Khi Mặt Trăng nằm giữa, tức Mặt Trăng che không cho ánh sáng Mặt Trời chiếu đến Trái Đất thì xảy ra hiện tượng nhật thực (hiện tượng nhật thực xảy ra vào ban ngày).

+ Khi Trái Đất nằm giữa, tức Trái Đất che không cho ánh sáng Mặt Trời chiếu đến Mặt Trăng thì xảy ra hiện tượng nguyệt thực (hiện tượng nguyệt thực xảy ra vào ban đêm).

III. BÀI TẬP CƠ BẢN

1. Em hãy chọn các cụm từ thích hợp để điền vào các chỗ trống trong các câu sau:

a. Vùng nằm sau vật cản không hề nhận được ánh sáng từ .... tới được gọi là ....

b. Vùng nằm sau vật cản chỉ nhận được một phần .... từ nguồn sáng truyền tới được gọi là ....

c. Khi nguồn sáng là hẹp, trên màn chắn ở phía sau vật cản ta chỉ thấy .... mà không hề thấy ....

d. Khi nguồn sáng là rộng, trên màn chắn ở phía sau vật cản ta không chỉ thấy .... mà còn thấy cả ....

e. Nhật thực toàn phần quan sát được ở chỗ có ...., còn nhật thực bán phần quan sát được ở chỗ có ....

f. Nhật thực xảy ra vào ...., còn nguyệt thực xảy ra vào ....

Hướng dẫn

a. Vùng nằm sau vật cản không hề nhận được ánh sáng từ **nguồn sáng truyền** tới được gọi là **bóng tối.**

b. Vùng nằm sau vật cản chỉ nhận được một phần **ánh sáng** từ nguồn sáng truyền tới được gọi là **bóng nửa tối.**

c. Khi nguồn sáng là hẹp, trên màn chắn ở phía sau vật cản ta chỉ thấy **bóng tối** mà không hề thấy **bóng nửa tối.**

d. Khi nguồn sáng là rộng, trên màn chắn ở phía sau vật cản ta không chỉ thấy **bóng tối** mà còn thấy cả **bóng nửa tối.**

e. Nhật thực toàn phần quan sát được ở chỗ có **bóng tối,** còn nhật thực bán phần quan sát được ở chỗ có **bóng nửa tối.**

f. Nhật thực xảy ra vào **ban ngày,** còn nguyệt thực xảy ra vào **ban đêm.**

2. Sau đây là hai cách mắc bóng đèn để tạo ánh sáng cho phòng học:

- **Cách 1: Mắc nhiều bóng đèn ở nhiều nơi trên trần nhà.**
- **Cách 2: Mắc một bóng đèn ở chính giữa trên trần nhà có cường độ sáng bằng tổng cường độ sáng của các bóng đèn ở cách 1.**

Theo em ta nên chọn cách nào? Tại sao?

Hướng dẫn

Cả hai cách đều tiêu thụ điện năng như nhau nhưng nếu:

- Chọn cách 2: Những học sinh ngồi xa bóng đèn thì đầu và tay của các em sẽ tạo ra bóng tối hay bóng nửa tối trên trang giấy, kết quả mắt không nhìn rõ được trang giấy ở trên bàn.
- Chọn cách 1: Vì nhiều bóng đèn được mắc ở nhiều nơi khác nhau trên trần nhà nên không tạo ra bóng tối và bóng nửa tối trên trang giấy do bàn tay và đầu của các em học sinh tạo ra. Kết quả tất cả các học sinh ngồi ở mọi nơi trong phòng học đều nhìn rõ được trang giấy ở trên bàn.

Vậy, ta nên chọn cách 1 là mắc nhiều bóng đèn ở nhiều nơi trên trần nhà để học sinh khỏi bị hư mắt đồng thời tiếp thu bài được tốt hơn.

3. Tại sao trên các bàn học hay bàn làm việc cá nhân người ta thường dùng những bóng đèn có choá?

Hướng dẫn

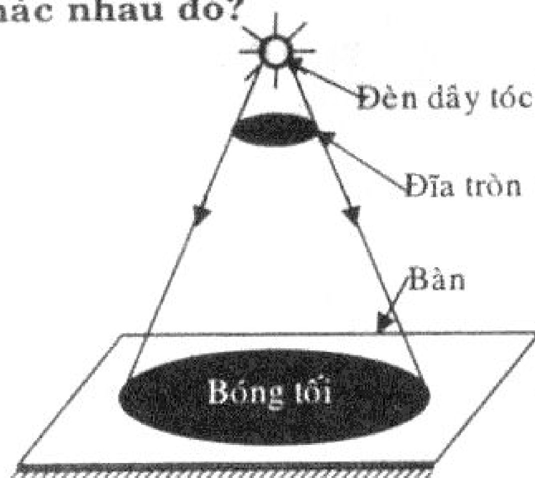
Trên các bàn học hay bàn làm việc cá nhân người ta thường dùng những bóng đèn có choá là vì: Để:

- Tăng cường độ sáng chiếu vào trang giấy cho ta nhìn được rõ hơn.
- Mắt không bị chói vì ánh sáng từ đèn phát ra truyền theo đường thẳng đã bị choá đèn cản lại không truyền được đến mắt.

4. Ban đêm, dùng một tấm bìa tròn che kín bóng đèn dây tóc đang sáng, trên bàn sẽ tối, có khi không thể đọc được sách. Nhưng nếu dùng đĩa tròn che đèn ống thì ta vẫn đọc được sách. Giải thích vì sao lại có sự khác nhau đó?

Hướng dẫn

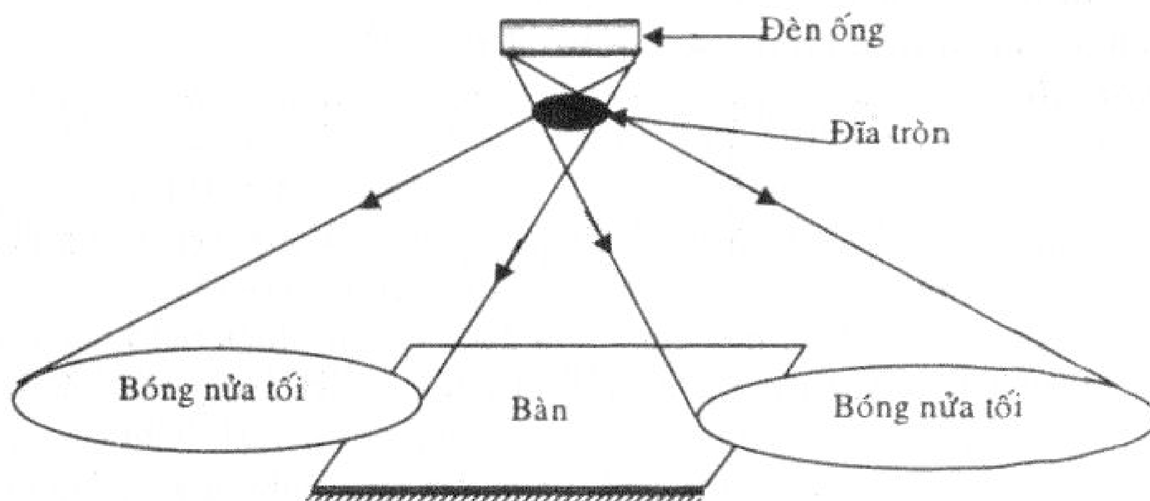
- Đèn dây tóc là một nguồn sáng hẹp, nên khi gặp vật cản là đĩa tròn thì sẽ tạo ra trên bàn một bóng tối, hoàn toàn không nhận được ánh sáng từ đèn chiếu xuống, nếu quyển sách ở trong vùng đó thì ta không thể nhìn thấy nó. (Hình 11)



Hình 11

- Đèn ống là một nguồn sáng rộng, nên khi gặp vật cản là đĩa tròn thì sẽ tạo ra một phần trên bàn bóng nửa tối, ở đó vẫn nhận được một phần ánh sáng do đèn truyền tới nên ta vẫn đọc được sách.

(Hình vẽ 12 minh hoạ một trường hợp cụ thể)

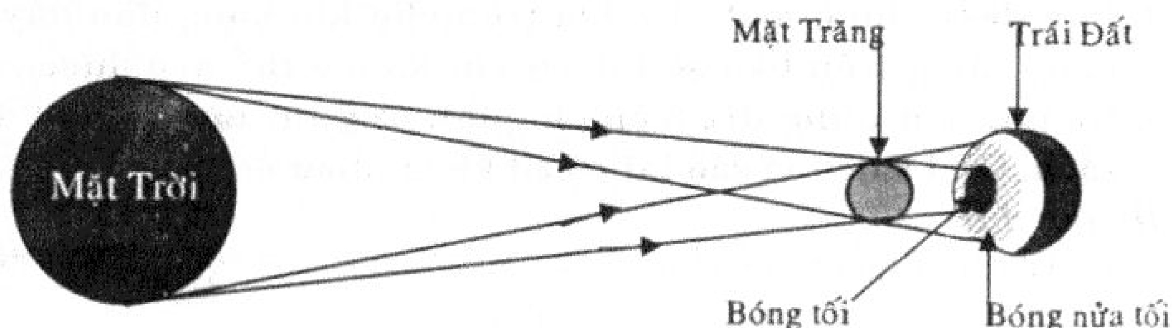


Hình 12

5. Khi nào thì xảy ra hiện tượng nhật thực? Em hãy vẽ hình để minh hoạ và cho biết người đứng ở vị trí nào thì thấy nhật thực toàn phần hay nhật thực một phần?

Hướng dẫn

Hiện tượng nhật thực xảy ra khi Mặt Trời, Mặt trăng và Trái Đất theo thứ tự cùng nằm trên một đường thẳng. Khi đó Mặt Trăng che khuất không cho một phần ánh sáng từ Mặt Trời truyền tới Trái Đất. Hình vẽ minh hoạ như sau:



Hình 13

Như vậy:

- Nếu người đứng ở vùng bóng tối (Hình vẽ 13 phần tô đậm) thì sẽ nhìn thấy hiện tượng nhật thực toàn phần vì hoàn toàn không nhận được ánh sáng từ Mặt Trời truyền tới.

- Còn nếu người đứng ở vùng bóng nửa tối (Hình vẽ 12 phần gạch chéo) thì sẽ nhìn thấy hiện tượng nhật thực một phần vì chỉ nhận được một phần ánh sáng từ Mặt Trời truyền tới.

6. Tại sao khi quan sát nhật thực, có lần ta hoàn toàn không nhìn thấy Mặt Trời và có lần ta lại chỉ nhìn thấy một phần của nó?

Hướng dẫn

Ta biết, khi xảy ra nhật thực thì có hai hiện tượng, đó là hiện tượng nhật thực toàn phần và nhật thực một phần.

- Khi ta hoàn toàn không nhìn thấy Mặt Trời là khi ta ở trong vùng bị Mặt Trăng che khuất hoàn toàn ánh sáng từ Mặt Trời truyền tới. Ở nơi đó đã xảy ra hiện tượng nhật thực toàn phần.
- Khi ta chỉ nhìn thấy một phần của Mặt Trời là khi ta ở trong vùng bị Mặt Trăng che khuất một phần ánh sáng từ Mặt Trời truyền tới. Ở nơi đó đã xảy ra hiện tượng nhật thực một phần.

IV. BÀI TẬP NÂNG CAO

Đề bài

1. Em hãy chọn các cụm từ thích hợp để điền vào các chỗ trống trong các câu sau:

a) Hiện tượng nhật thực và nguyệt thực xảy ra là do:

- Trong môi trường trong suốt và đồng tính ánh sáng ....
- Mặt Trời là ...., Trái Đất và Mặt trăng là hai vật ....
- .... chuyển động xung quanh ....

b) Vào ban đêm, trong phòng chỉ có một ngọn đèn. Khi ta đứng gần sát bức tường thì trên tường xuất hiện bóng .... rất hẹp không đáng kể còn bóng .... rất rõ nét, nên ta thấy bóng của ta in trên tường .... Nếu ta đi dần tới gần ngọn đèn và xa bức tường thì bóng .... ở trên bức tường ...., nên bóng của ta in trên tường .... nhìn .... rõ nét.

2. Tại sao ở Việt Nam ta vào ngày 11 tháng 6 năm 2002 có lúc ta chỉ thấy một phần của Mặt Trời.

3. Tại sao ở Việt Nam vào ngày 5 tháng 5 năm 2004 có lúc ta hoàn toàn không nhìn thấy Mặt Trăng.

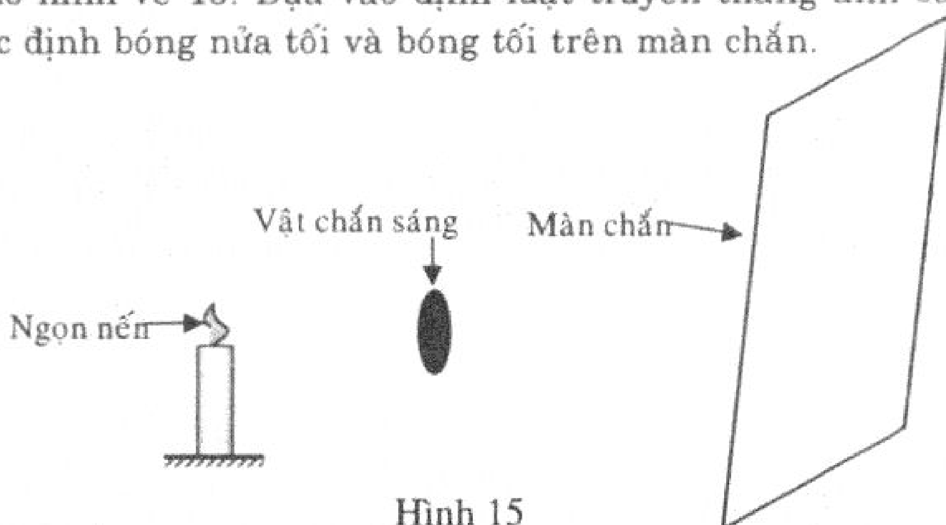
4. Trong thí nghiệm hình 14, vệt đen trên màn là bóng tối. Nếu đưa thanh nhựa ra xa màn thì bóng tối ấy thay đổi như thế nào?



Hình 14

5. Người ta đã tính được thời gian ánh sáng truyền từ Mặt Trời đến Trái Đất gần 8 phút và thời gian ánh sáng truyền từ Mặt Trăng đến Trái Đất mất gần 1,3 giây. Từ đó em có thể cho biết khoảng cách từ Mặt Trời đến Trái Đất và từ Mặt Trăng đến Trái Đất.

6. Cho hình vẽ 15. Dựa vào định luật truyền thẳng ánh sáng em hãy xác định bóng nửa tối và bóng tối trên màn chắn.



Hình 15

7. Vào một ngày trời nắng, cùng một lúc người ta quan sát thấy bóng của một cái cọc và bóng của một cột điện có độ dài lần lượt là 0,8m và 5m. Em hãy dùng hình vẽ để xác định độ cao của cột điện. Biết cọc thẳng đứng có độ cao là 1m.

Hướng dẫn giải

1. a. Hiện tượng nhật thực và nguyệt thực xảy ra là do:

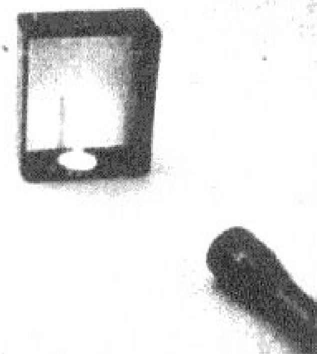
- Trong môi trường trong suốt và đồng tính ánh sáng **truyền đi theo đường thẳng.**
- Mặt Trời là **nguồn sáng,** Trái Đất và Mặt Trăng là hai vật **được chiếu sáng.**
- **Mặt Trăng** chuyển động xung quanh **Trái Đất.**

b. Vào ban đêm, trong phòng chỉ có một ngọn đèn. Khi ta đứng gần sát bức tường thì trên tường xuất hiện bóng **nửa tối** rất hẹp không đáng kể còn bóng **tối** rất rõ nét, nên ta thấy bóng của ta in trên tường **rất rõ nét.** Nếu ta đi dần tới gần ngọn đèn và xa bức tường thì bóng **nửa tối** ở trên bức tường **dần dần rộng ra,** nên bóng của ta in trên tường **bị nhoè đi** nhìn **không được** rõ nét.

2. Ở Việt Nam ta vào ngày 11 tháng 6 năm 2002 có xảy ra hiện tượng nhật thực một phần. Khi đó Việt Nam ta nằm trong vùng bóng nửa tối nên chỉ nhận được ánh sáng từ một phần của Mặt Trời truyền tới. Cho nên có lúc ta chỉ thấy một phần của Mặt Trời.

3. Ở Việt Nam vào ngày 5 tháng 5 năm 2004 có xảy ra hiện tượng nguyệt thực toàn phần. Khi đó Mặt Trăng nằm trong vùng bóng tối của Trái Đất nên hoàn toàn nhận được ánh sáng từ Mặt Trời truyền tới. Cho nên không có ánh sáng từ Mặt Trăng truyền đến Việt Nam. Vì vậy ở Việt Nam vào ngày 5 tháng 5 năm 2004 có lúc ta hoàn toàn không nhìn thấy Mặt Trăng.

4. Thanh nhựa đóng vai trò là vật chắn sáng. Nếu đưa nó ra xa dần màn chắn tức lại gần nguồn sáng, vì nguồn sáng là lớn nên lúc đầu bóng tối lớn dần đồng thời độ sáng lại mờ dần đi, càng ra xa bóng tối càng mờ dần và tạo thành bóng nửa tối.



Hình 16

5. Thời gian ánh sáng truyền từ Mặt Trời và từ Mặt Trăng đến Trái Đất lần lượt là 8 phút và 1,3 giây. Dựa vào đó và vận tốc của ánh sáng là 300 000km/s ta có thể tính được:

- Khoảng cách từ Mặt Trời đến Trái Đất khoảng:

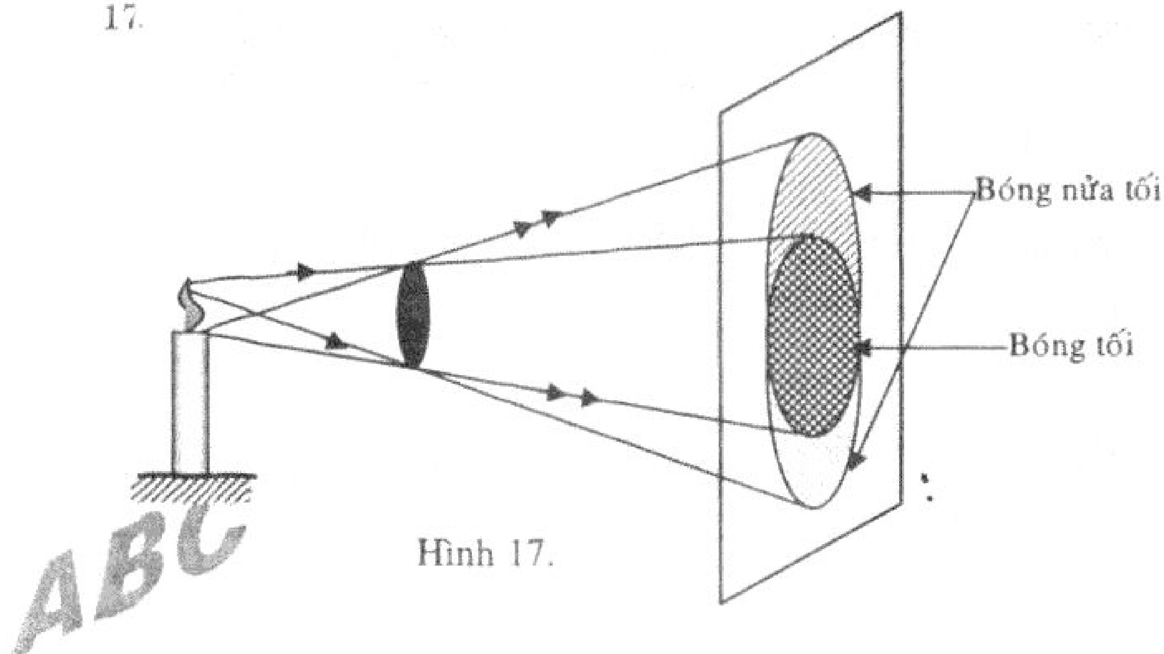
$$S_1 = 300\,000.8.60 = 144\,000\,000 \text{ (km)}.$$

- Khoảng cách từ Mặt Trăng đến Trái Đất khoảng:

$$S_2 = 300\,000.1,3 = 390\,000 \text{ (km)}.$$

ĐS: 144 000 000 km; 390 000 km.

6. Bóng nửa tối và bóng tối được xác định trên màn chắn như hình vẽ 17.

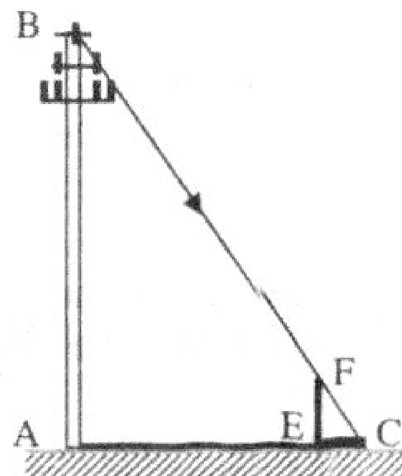


Hình 17.

7. – Ta gọi độ cao của cột điện là đoạn AB, độ cao của cọc là đoạn EF, tia sáng truyền từ Mặt Trời xuống theo hướng từ B đến C. Theo đề bài ta có thể vẽ được hình .... Và bóng của cái cọc là đoạn EC, bóng của cột điện là đoạn AC. Hình vẽ 18.

- Ta thấy: độ dài bóng của cột điện AC lớn gấp độ dài bóng của cái cọc EC là:

$\frac{AC}{EC} = \frac{5}{0,8} = 6,25$ lần.



Hình18.

Suy ra độ cao cột điện cũng lớn gấp độ cao cái cọc 6,25 lần.

Vậy độ cao của cột đèn là: AB = 6,25.1 = 6,25 (m).

ĐS: 6,25m.

Bài 4 – 5

ĐỊNH LUẬT PHẢN XẠ ÁNH SÁNG – ẢNH CỦA MỘT VẬT TẠO BỞI GƯƠNG PHẲNG

I. TÓM TẮT LÍ THUYẾT

1. Gương phẳng

Gương phẳng là một phần của mặt phẳng, nhẵn, bóng có thể soi hình của các vật. Hình của một vật quan sát được trong gương phẳng gọi là ảnh của vật tạo bởi gương phẳng.

2. Hiện tượng phản xạ ánh sáng

Khi ánh sáng truyền đến gương phẳng thì bị hắt lại môi trường cũ theo một hướng xác định. Hiện tượng đó gọi là hiện tượng phản xạ ánh sáng.

3. Định luật phản xạ ánh sáng

– Tia phản xạ nằm trong mặt phẳng chứa tia tới và đường pháp tuyến của gương tại điểm tới.

– Góc phản xạ bằng góc tới.

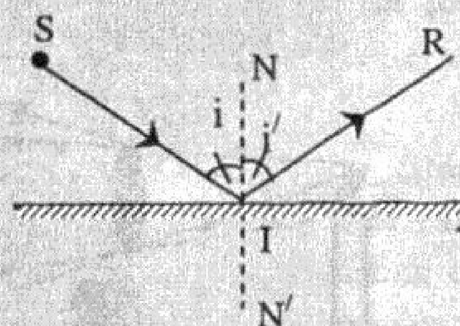
Hình 19. SI: tia tới; IR: Tia phản xạ;

I: điểm tới. NN$'$: pháp tuyến.

$\widehat{SIN} = i$: góc tới;

$\widehat{SIR} = i'$: góc phản xạ;

$i' = i$



Hình 19

4. Ảnh của một vật tạo bởi gương phẳng có đặc điểm gì?

Ảnh của một vật tạo bởi gương phẳng có đặc điểm:

– Là ảnh ảo (không hứng được trên màn chắn),

– Có kích thước lớn bằng vật,

– Đối xứng với vật qua gương phẳng (tức là khoảng cách từ một điểm của vật đến gương phẳng bằng khoảng cách từ ảnh của điểm đó đến gương.

5. Lưu ý:

Các tia sáng từ điểm sáng S tới gương phẳng cho tia phản xạ có đường kéo dài đi qua ảnh ảo S'.

II. PHƯƠNG PHÁP GIẢI

1. Cách nhận biết gương phẳng

Những vật nào có mặt là phẳng, nhẵn và bóng đều được gọi là gương phẳng.

2. Cách vẽ tia tới, phản xạ và cách tính góc phản xạ hay góc tới

* Cách vẽ tia phản xạ khi biết tia tới:

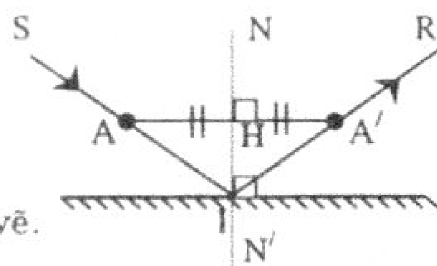
Căn cứ vào định luật phản xạ ánh sáng, ta suy ra tia phản xạ đối xứng với tia tới qua gương phẳng nên để vẽ tia phản xạ khi biết tia tới ta tuân theo các bước như sau, hình 20:

– Ta vẽ pháp tuyến NN' tại điểm tới I.

– Lấy 1 điểm A bất kì trên tia tới.

– Kẻ đoạn thẳng AB vuông góc với NN' tại H sao cho $AH = HA'$.

– Vẽ tia IA' đó chính là tia phản xạ cần vẽ.



Hình 20

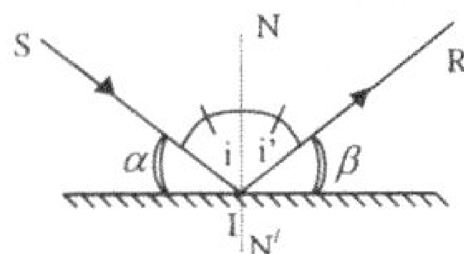
* Cách tính góc phản xạ hay góc tới:

Dựa vào hình vẽ hay giả thiết của đề bài ta xác định được góc hợp bởi giữa tia tới và tia phản xạ từ đó suy ra góc phản xạ hay góc tới ví dụ như hình 21. Cho góc α tính góc i hay i'.

Từ hình vẽ 21 ta có: $i + \alpha = 90^0$

$\Rightarrow i' + \beta = 90^0$ mà $i' = i \Rightarrow \alpha = \beta$.

$\Rightarrow i' = i = 90^0 - \alpha$.



Hình 21

* Cách vẽ tia tới và tia phản xạ khi cho biết vị trí đặt gương và 2 điểm A và B (A nằm trên tia tới và B nằm trên tia phản xạ):

– Lấy điểm A' đối xứng với A qua gương (A' chính là ảnh ảo của A).

– Nối A với B cắt gương tại I (I chính là điểm tới).

– Vẽ tia tới AI và tia phản xạ IB.

* *Lưu ý:*

– Nếu tia tới vuông góc với mặt phẳng gương tức $i' = i = 0^0$ suy ra $\alpha = \beta = 90^0$ thì tia phản xạ có phương trùng với tia tới nhưng có chiều ngược lại.

– Nếu tia tới trùng với mặt phẳng gương tức $i' = i = 90^0$ suy ra $\alpha = \beta = 0^0$ thì tia phản xạ có phương trùng với tia tới và cùng chiều với tia tới.

3. Cách xác định vị trí đặt gương khi đã biết cả tia tới và tia phản xạ

– Xác định điểm tới I: Tia tới và tia phản xạ cắt nhau tại I.

– Xác định góc hợp bởi tia tới và tia phản xạ: $i + i'$.

– Xác định pháp tuyến NN': Vẽ đường phân giác NIN' của góc $i + i'$. NN' chính là pháp tuyến.

– Xác định vị trí đặt gương: Từ I kẻ đường vuông góc với pháp tuyến, đường đó chính là vị trí cần tìm để đặt gương phẳng.

4. Cách xác định góc quay của tia tới, tia phản xạ hoặc của gương

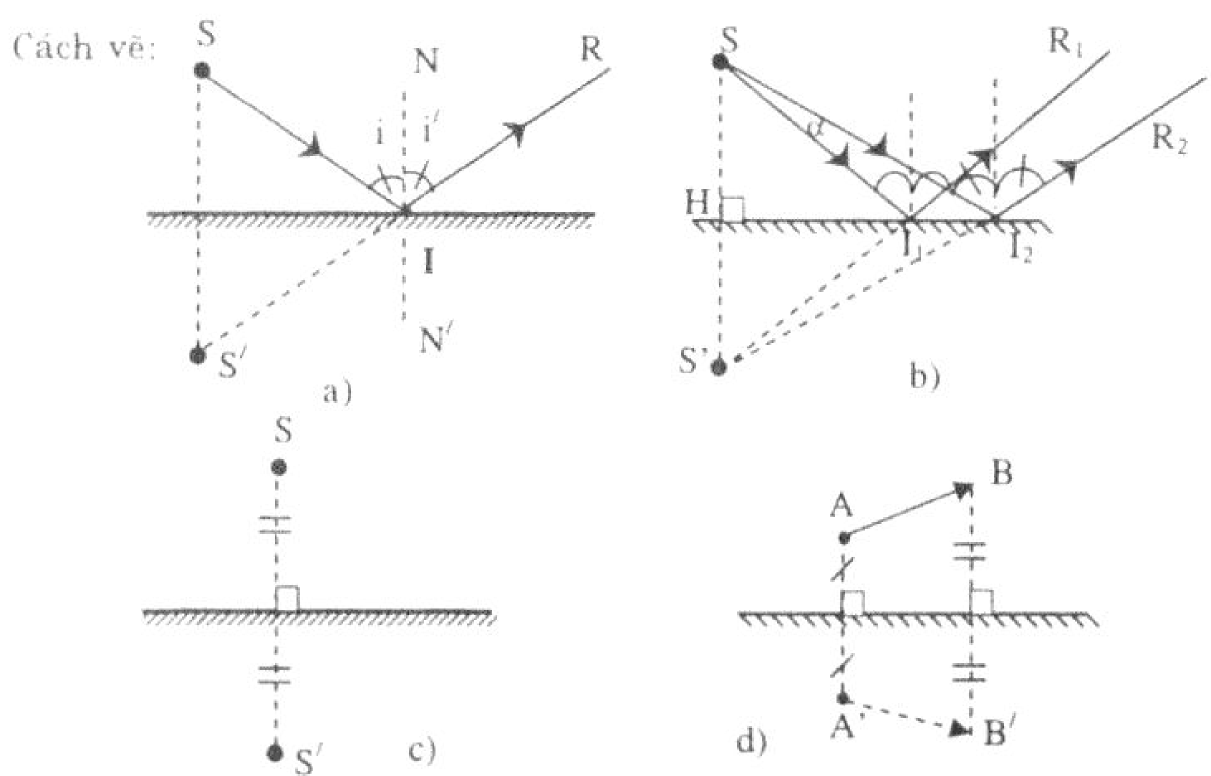
Dựa vào định luật phản xạ ánh sáng và điều kiện của đề bài để tìm ra các cặp góc bằng nhau, sau đó tìm ra mối quan hệ giữa các góc có liên quan, rồi suy ra góc quay của tia tới hay của gương.

3. Cách vẽ ảnh của một vật tạo bởi gương phẳng

Muốn vẽ ảnh của một vật tạo bởi gương phẳng ta vẽ ảnh của các điểm đặc biệt trên ảnh sau đó nối các điểm ảnh cho ta ảnh của vật. Muốn vẽ ảnh của một điểm ta dựa vào:

– Định luật phản xạ ánh sáng.

– Các tia sáng từ điểm sáng S tới gương phẳng cho tia phản xạ có đường kéo dài đi qua ảnh ảo S'.



Hình 22

- Từ một điểm S ta vẽ hai tia tới mặt phẳng gương.
- Vẽ hai tia phản xạ tương ứng.
- Giao nhau của phần kéo dài hai tia phản xạ chính là ảnh S' của S. Hình 22.a).

Lưu ý: Chúng ta nên chọn một tia tới đặc biệt là tia vuông góc với mặt phẳng gương cho tia phản xạ bật trở lại, hình 22.b).

- Tính chất ảnh của vật qua gương phẳng.

Cách vẽ: Chỉ cần lấy điểm đối xứng

- Ảnh S' của S qua gương phẳng. Hình 22.c).
- Ảnh A'B' của vật AB qua gương phẳng. Hình 22.d).

III. BÀI TẬP CƠ BẢN

1. Chọn cụm từ thích hợp để điền vào các chỗ trống trong các câu sau sao cho có ý nghĩa vật lí:

a. Gương phẳng là một phần của mặt phẳng, ..., ... có thể soi hình của các vật. Hình của một vật quan sát được trong gương phẳng gọi là .... tạo bởi gương phẳng.

b. Khi ánh sáng truyền đến gương phẳng thì .... theo một hướng xác định. Hiện tượng đó gọi là ....

c. Tia phản xạ nằm trong .... và .... của gương tại .... Góc phản xạ .... góc tới.

d. Ảnh được tạo bởi gương phẳng luôn ...., có kích thước .... vật và .... qua gương phẳng, tức là khoảng cách từ một điểm của vật đến gương phẳng .... khoảng cách từ .... đến gương.

e. Ảnh ảo là ảnh ....

f. Ảnh S' của điểm sáng S qua gương phẳng nằm .... của tia ....

Hướng dẫn

a. Gương phẳng là một phần của mặt phẳng, **nhẵn, bóng** có thể soi hình của các vật. Hình của một vật quan sát được trong gương phẳng gọi là **ảnh của vật** tạo bởi gương phẳng.

b. Khi ánh sáng truyền đến gương phẳng thì **bị hắt lại môi trường cũ** theo một hướng xác định. Hiện tượng đó gọi là **hiện tượng phản xạ ánh sáng.**

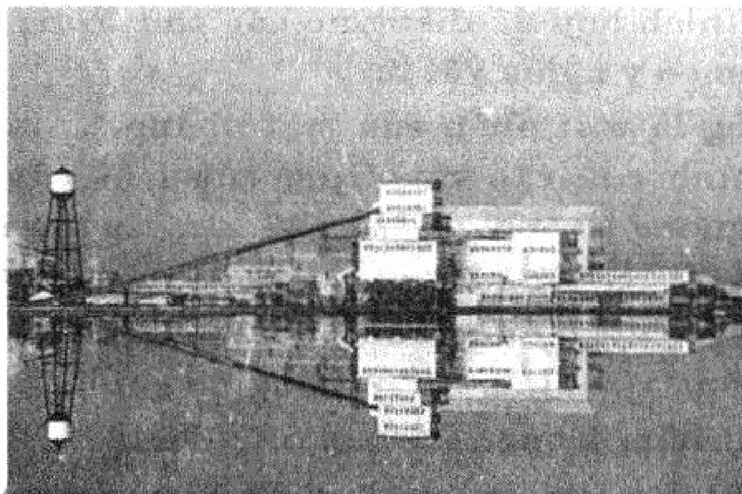
c. Tia phản xạ nằm trong **mặt phẳng chứa tia tới** và **đường pháp tuyến** của gương tại **điểm tới**. Góc phản xạ **luôn luôn bằng** góc tới.

d. Ảnh được tạo bởi gương phẳng luôn **là ảnh ảo**, có kích thước **lớn bằng** vật và **đối xứng với vật** qua gương phẳng, tức là khoảng cách từ một điểm của vật đến gương phẳng **bằng** khoảng cách từ **ảnh của điểm đó** đến gương.

e. Ảnh ảo là ảnh **không hứng được trên màn chắn**.

f. Ảnh S' của điểm sáng S qua gương phẳng nằm **trên phần kéo dài** của tia **phản xạ.**

2. Nhìn vào bức ảnh hình 23 em liên tưởng đến kiến thức gì đã học và hãy giải thích nguyên nhân gì đã tạo ra bức ảnh đó.



Hình 23

Hướng dẫn

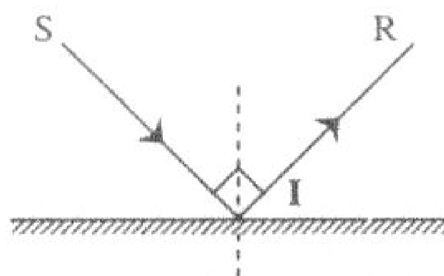
- Bức ảnh trong hình 23 cho ta nhớ đến kiến thức đã học là ảnh của vật được tạo bởi qua gương phẳng.
- Đây là các tòa nhà nổi trên mặt nước, phía trên đường vạch đen là các tòa nhà, phía dưới đường vạch đen là ảnh của các tòa nhà đó. Vạch đen trong hình vẽ chính là mặt nước. Mặt nước đóng vai trò là một gương phẳng, ảnh và vật đối xứng với nhau qua mặt nước.

3. **Khi đứng trước gương soi, nếu tóc của em được rẽ về phía bên trái thì ảnh của đường rẽ đó trong gương lại là phía bên phải. Em hãy giải thích hiện tượng đó.**

Hướng dẫn

Vì người và ảnh của ta trong gương phẳng đối xứng với nhau qua gương, nên khi đứng trước gương, tóc của ta được rẽ về phía bên trái thì ảnh của đường rẽ đó trong gương sẽ là phía bên phải.

4. **Trên hình vẽ 24, SI là tia tới, IR là tia phản xạ. Biết rằng hai tia SI và IR vuông góc với nhau. Hãy cho biết góc giữa tia tới và pháp tuyến tại điểm tới là bao nhiêu ?**



Hình 24

Hướng dẫn

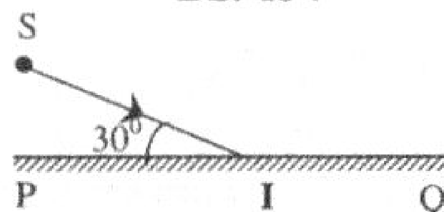
Gọi i là góc tới, i' là góc phản xạ.

Vì tia tới và tia phản xạ vuông góc với nhau nên $i + i' = 90^\circ$.

Suy ra $i' = i = \dfrac{i + i'}{2} = \dfrac{90}{2} = 45^0$.

ĐS: 45^0.

5. **Cho nguồn sáng S, tia tới SI và góc hợp bởi giữa mặt phẳng ngang và tia tới là 30^0 như hình vẽ 25. Hãy nêu cụ thể từng bước cách vẽ tia phản xạ IR.**



Hình 25

Hướng dẫn

Phân tích: Giả sử ta đã vẽ được tia phản xạ IR như hình vẽ 26.

Dựa vào định luật phản xạ ánh sáng ta có:

$i' = i = \widehat{NIP} - \widehat{SIP} = 90^0 - 30^0 = 60^0$.

Như vậy, góc phản xạ $i' = 60^0$.

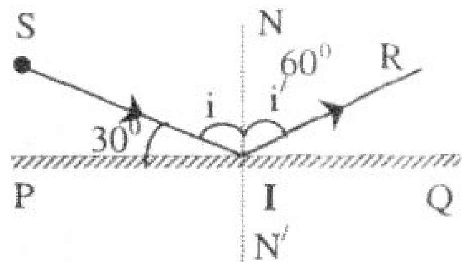
Hay $i + i' = 120^0$.

Cách vẽ 1:

- Vẽ pháp tuyến NN' vuông góc với MN tại I.
- Từ I vẽ tia IR sao cho $i' = 60^0$.

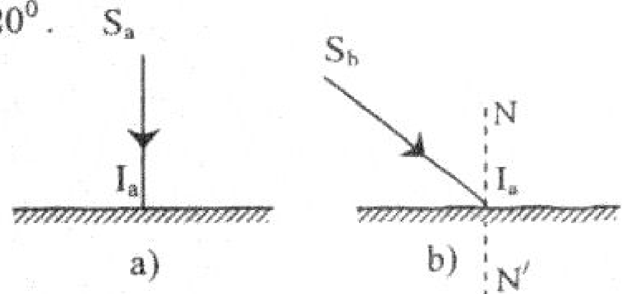
Cách vẽ 2:

Từ I vẽ tia IR sao cho $\widehat{SIR} = 120^0$.



Hình 26

6. Trên hình vẽ 27 cho biết S_1I và S_2I là các tia tới các gương phẳng. Hãy vẽ tiếp các tia phản xạ của chúng.

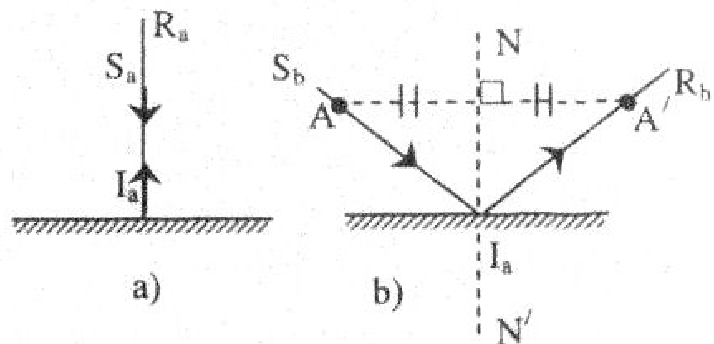


Hình 27

Hướng dẫn

- Trong hình 27.a) góc tới $i = 0^0$ nên góc phản xạ $i' = 0^0$. Vậy tia phản xạ bật ngược trở lại. Hình 28.a)
- Trong hình 27.b) vì góc phản xạ bằng góc tới nên tia phản xạ đối xứng với tia tới qua pháp tuyến ở điểm tới.

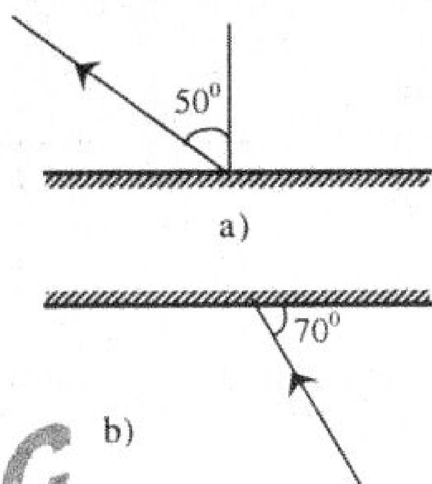
Cách vẽ: Chọn một điểm A nằm trên tia tới, xác định điểm A' đối xứng với A qua pháp tuyến IN rồi vẽ tia IR_b qua A'. Tia IR_b chính là tia phản xạ cần vẽ. Hình vẽ 28.b).

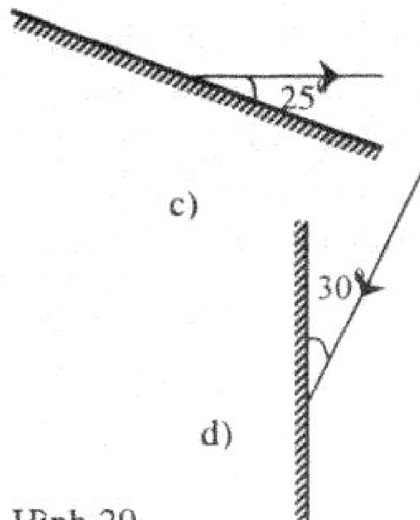


Hình 28

7. Từ hình vẽ 29 em hãy:

- **Cho biết đó là tia tới hay tia phản xạ.**
- **Vẽ tiếp tia phản xạ (hoặc tia tới).**
- **Xác định độ lớn của góc phản xạ i' (hoặc góc tới i).**

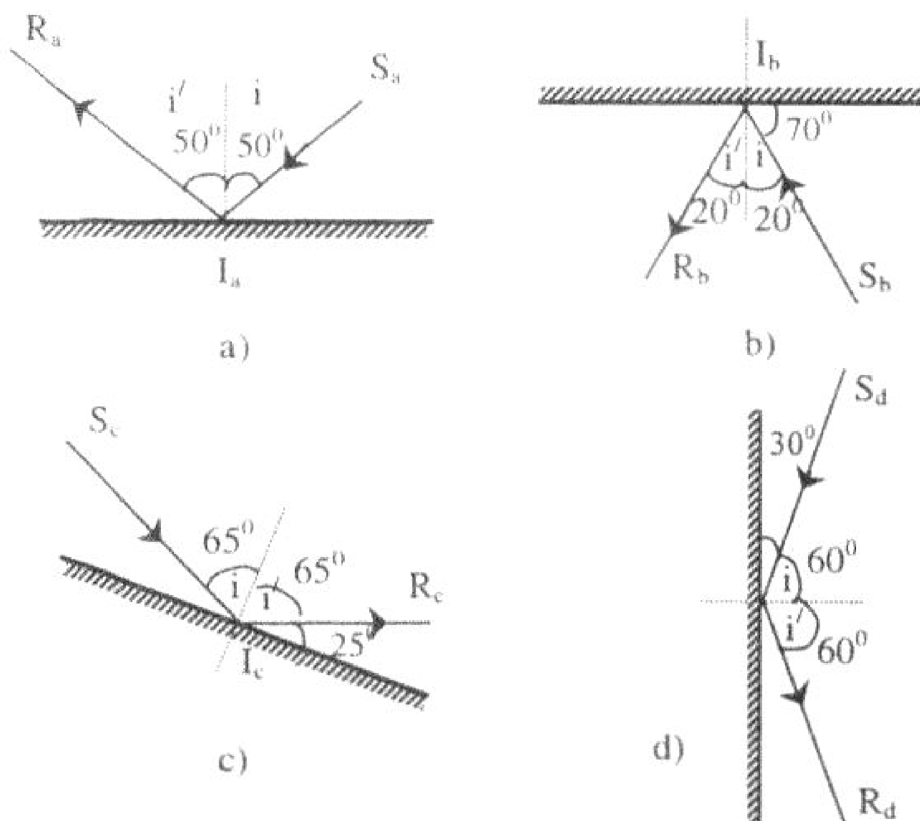




Hình 29

Hướng dẫn

– Hình 29.a): Cho biết tia phản xạ I_aR_a.
– Hình 29.b): Cho biết tia tới S_bI_b.
– Hình 29.c): Cho biết tia phản xạ I_cR_c.
– Hình 29.d): Cho biết tia tới I_dR_d.
* Vẽ các tia và giá trị các góc:
– Hình30.a): Vẽ tia tới S_aI_a; $i_a = i'_a = 50^0$.
– Hình 30.b): Vẽ tia phản xạ I_bR_b,; $i_b = i'_b = 90^0 - 70^0 = 20^0$.
– Hình 30.c): Vẽ tia tới S_cI_c; $i_c = i'_c = 90^0 - 25^0 = 65^0$.
– Hình 30.d): Vẽ tia tới S_dI_d; $i_d = i'_d = 90^0 - 30^0 = 60^0$.



Hình 30

8. Cho gương phẳng G và hai điểm A và B ở phía trên gương như hình vẽ 31. Hãy nêu cách vẽ tia tới đi qua điểm A và tia phản xạ của nó đi qua điểm B.



Hình 31

Hướng dẫn

Gọi A' là ảnh của A qua gương, I là điểm tới.

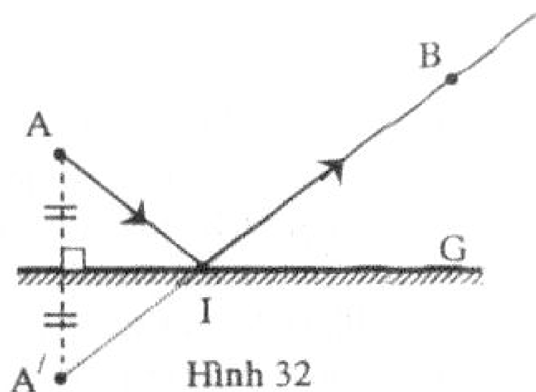
* Xác định ảnh A':

Ta biết A' và A đối xứng nhau qua gương, nên từ A ta kẻ đoạn thẳng AA' vuông góc với gương tại H sao cho AH = HA'.

* Xác định điểm tới I:

Ta biết ảnh A' nằm trên phần kéo dài của tia phản xạ, tức là A', I và B cùng nằm trên một đường thẳng. Vậy từ A' ta kẻ đường thẳng đi qua B cắt gương tại I.

Vậy ta vẽ tia tới AI và tia phản xạ IB như hình vẽ 32.



Hình 32

9. Em hãy nêu vài ứng dụng của gương phẳng trong đời sống hằng ngày mà em biết. Và hãy giải thích?

Hướng dẫn

Vài ứng dụng của gương phẳng trong đời sống hằng ngày:

- Gương phẳng dùng để soi.
- Trong phòng học người ta bố trí đặt vị trí đèn chiếu sáng ở chỗ nào đó hay đồng thời có máng chắn sao cho mắt học sinh nhìn lên bảng không bị loá. (Có nghĩa là người ta phải đặt đèn tại chỗ nào sao cho tia tới từ đèn đến bảng cho tia phản xạ không đi vào mắt học sinh).
- Trong các tiệm cắt tóc người ta thường bố trí hai cái gương. Một cái treo trước mặt người cắt tóc và một cái treo hơi cao ở phía sau lưng ghế ngồi. Gương treo phía trước dùng để người cắt tóc có thể nhìn thấy mặt và phần tóc phía trước của mình trong gương. Gương treo phía sau có tác dụng tạo ảnh của mái tóc phía sau gáy, ảnh này được gương phía trước phản chiếu trở lại và người cắt tóc có thể quan sát được đồng thời ảnh của mái tóc phía trước lẫn phía sau khi nhìn vào gương trước mặt mình.
- Chế tạo kính tiềm vọng, kính vạn hoa.
- Dùng làm gương soi, gương trang trí... (trong các tủ, phòng khách...).
  - Làm thay đổi hướng hướng truyền của ánh sáng.
  - Làm tăng độ sáng trong các phòng ...

....

10. Bằng những kiến thức đã học em hãy nêu phương án để đổi chiều của 1 tia sáng song song có phương nằm ngang thành 1 tia sáng song song có phương thẳng đứng và có chiều từ trên xuống.

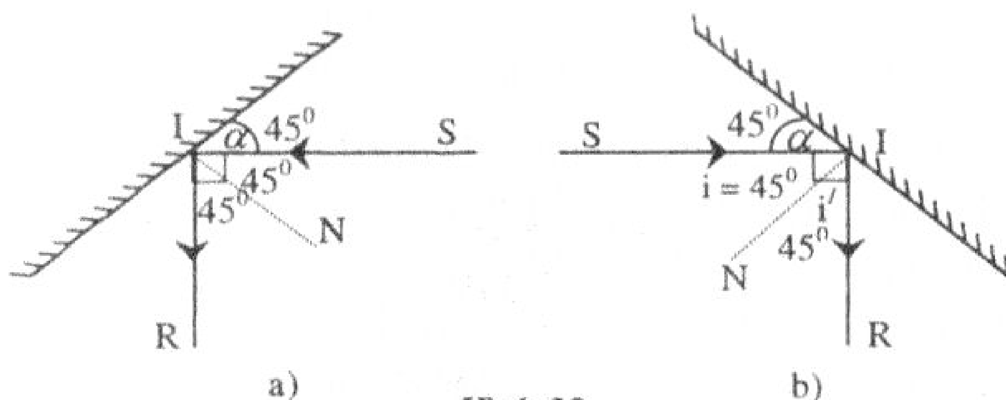
Hướng dẫn

Ta biết tia sáng có phương nằm ngang hợp với tia sáng có phương thẳng đứng một góc $i + i' = 90^0$. Pháp tuyến chính là đường phân giác của $i + i'$. Như vậy để xác định vị trí đặt gương ta tiến hành các bước theo thứ tự sau:

- Kẻ đường phân giác IN của góc $i + i' = \widehat{SIR}$. Trong đó SI là tia tới có phương nằm ngang và IR là tia phản xạ có phương thẳng đứng có chiều từ trên xuống. Như vậy IN chính là pháp tuyến của gương tại I.
- Từ I kẻ đường MN vuông góc với IN, đường MN chính là vị trí đặt gương. Vì pháp tuyến luôn vuông góc với gương.
- Vì $i + i' = 90^0$ và $i = i'$ nên $i = i' = 45^0$. Từ đó suy ra góc hợp bởi giữa tia tới và mặt phẳng gương là:

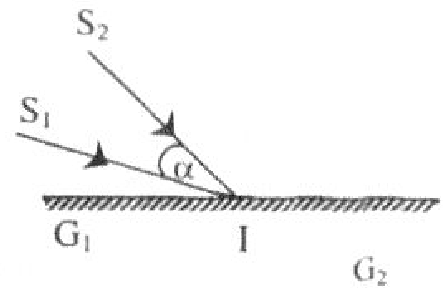
$$\alpha = 90^0 - 45^0 = 45^0.$$

- Như vậy ta đặt gương trùng với đường MN và có mặt phản xạ hướng về phía dưới có nghĩa là nó tạo với phương thẳng đứng một góc 45^0 như hình vẽ 33.
- Hình 33.a): Tia tới có chiều từ phải sang trái; gương phải đặt sao cho mặt phản xạ hướng xuống dưới và mặt gương hợp với phương nằm ngang một góc 45^0 (theo ngược chiều quay của kim đồng hồ).
- Hình 33.b): Tia tới có chiều từ trái sang phải; gương phải đặt sao cho mặt phản xạ hướng xuống dưới và mặt gương hợp với phương nằm ngang một góc 45^0 (theo chiều quay của kim đồng hồ).



Hình 33

11. Chiếu một tia tới S_1I lên một gương phẳng nằm ngang, cho tia phản xạ IR_1. Nếu giữ nguyên vị trí của gương nhưng quay tia tới một góc α thành tia S_2I quanh một trục O (đi qua I và nằm trên mặt phẳng chứa tia tới và pháp tuyến tại điểm I). Cho tia phản xạ IR_2 như hình vẽ 34. Hãy:



Hình 34

– Vẽ các tia phản xạ IR_1 và IR_2.

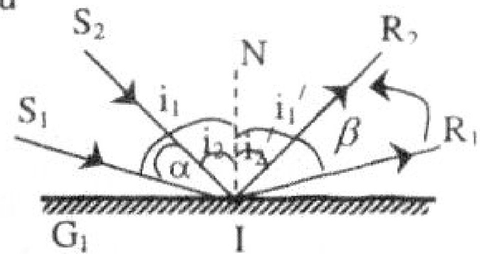
– Tính góc hợp bởi giữa hai tia phản xạ IR_1 và IR_2 (tức khi quay tia tới một góc α thì tia phản xạ sẽ quay một góc bằng bao nhiêu?).

Hướng dẫn

* Các tia phản xạ IR_1 và IR_2 được biểu diễn như hình vẽ 35:

* Tính góc quay của tia phản xạ:

Từ hình 35 ta có:



Hình 35

Hình vẽ 35:

+ $\widehat{S_1IS_2} = \alpha$; (góc quay của tia tới);

+ $\widehat{R_1IR_2} = \beta$ (góc quay của tia phản xạ);

+ $i_1 = \widehat{S_1IN}$ (góc tới khi tia tới chưa quay);

+ $i_1' = \widehat{NIR_1}$ (góc phản xạ khi tia tới chưa quay);

+ $i_2 = \widehat{S_2IN}$ (góc tới khi tia tới quay một góc α);

+ $i_2' = \widehat{NIR_2}$ (góc phản xạ khi tia tới quay một góc α);

Ta có: $i_1' = i_1 \Leftrightarrow i_2' + \beta = i_2 + \alpha$ (1)

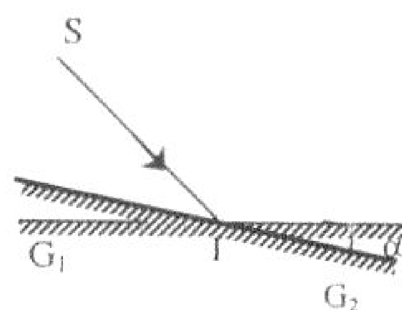
Mặt khác $i_2' = i_2$ (2)

Từ (1) và (2) suy ra: $\beta = \alpha$.

Vậy khi tia tới quay một góc α theo chiều kim đồng hồ thì tia phản xạ cũng sẽ quay một góc bằng α nhưng theo ngược chiều kim đồng hồ.

ĐS: $\beta = \alpha$.

12. Chiếu một tia tới SI lên một gương phẳng nằm ngang G_1, cho tia phản xạ IR_1. Nếu giữ nguyên tia tới SI, nhưng quay gương đi một góc α (G_2) quanh một trục O (đi qua I) nằm trong mặt gương và vuông góc với mặt phẳng chứa tia tới và pháp tuyến thì cho ta tia phản xạ IR_2 (Hình 36). Hãy:



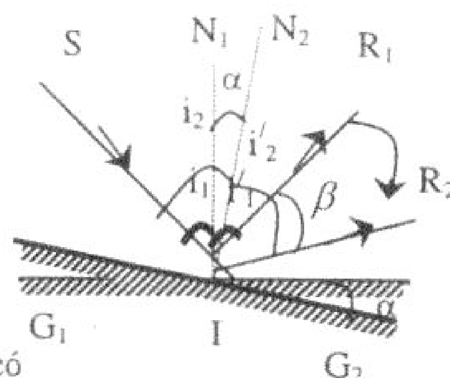
Hình 36

– Vẽ các tia phản xạ IR_1 và IR_2.

– Tính góc hợp bởi giữa hai tia phản xạ IR_1 và IR_2 (tức khi quay gương một góc bằng α thì tia phản xạ sẽ quay một góc bằng bao nhiêu?).

Hướng dẫn

* Các tia phản xạ IR_1 và IR_2 được biểu diễn như hình vẽ 37:



Hình 37

* Tính góc quay của tia phản xạ:

Từ hình 37 ta có:

+ $\widehat{N_1IN_2} = \alpha$; (góc quay của pháp tuyến có độ lớn bằng góc quay của gương tại I);

+ $\widehat{R_1IR_2} = \beta$ (góc quay của tia phản xạ);

+ $i = \widehat{SIN_1}$ (góc tới khi gương chưa quay);

+ $i' = \widehat{N_1IR_1}$ (góc phản xạ khi gương chưa quay);

+ $i = \widehat{SIN_2}$ (góc tới khi gương quay một góc α);

+ $i_2' = \widehat{N_2IR_2}$ (góc phản xạ khi gương quay một góc α);

Ta có:

$$\left.\begin{matrix} N_2IR_1 = i_1' - \alpha \\ N_2IR_1 = i_2' - \beta \end{matrix}\right\} \Rightarrow \left.\begin{matrix} N_2IR_1 = i_1 - \alpha \\ N_2IR_1 = i_2 - \beta \end{matrix}\right\} \Rightarrow i_2 = i_1 - \alpha + \beta \qquad (1)$$

Mặt khác $i_2 = i_1 + \alpha$ (2)

Từ (1) và (2) suy ra: $i_1 - \alpha + \beta = i_1 + \alpha \Rightarrow \beta = 2\alpha$.

Vậy khi gương quay theo chiều kim đồng hồ một góc α thì tia phản xạ cũng sẽ quay theo chiều kim đồng hồ nhưng với một góc bằng 2α.

Lưu ý: Chứng minh tương tự ta cũng có kết quả tương tự khi quay gương quanh một trục O (đi qua một điểm ở đầu mút gương) trong mặt gương một góc α thì tia phản xạ cũng quay một góc là 2α.

ĐS: $\beta = 2\alpha$.

13. Cho điểm sáng S và gương phẳng được đặt như hình vẽ 38.

a. Em hãy nêu cụ thể từng bước để xác định ảnh của nó bằng 2 cách.

b. Chứng minh ảnh và vật đối xứng với nhau qua gương phẳng.

S

Hình 38

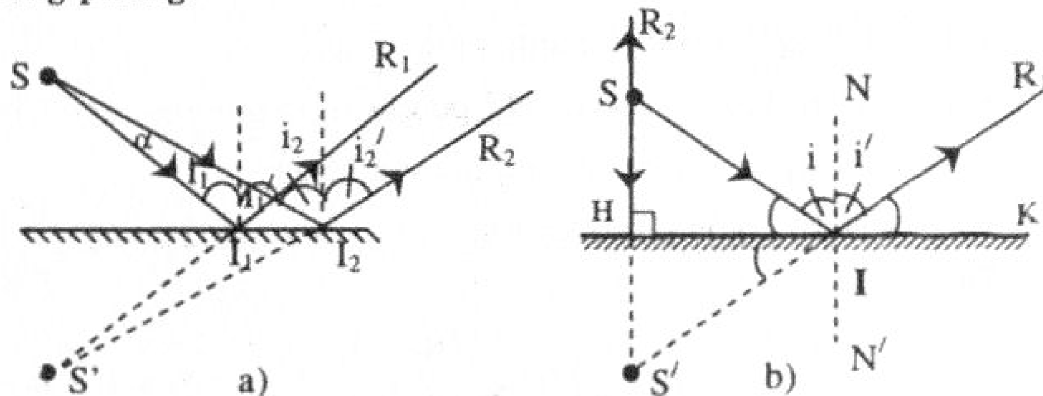
Hướng dẫn

a. Để vẽ ảnh của S ta có hai cách:

* *Cách 1:* Dựa vào định luật phản xạ ánh sáng, ta theo các bước sau:

- Vẽ hai tia tới bất kì SI_1 và SI_2.
- Vẽ hai tia phản xạ IR_1 và IR_2.
- Kéo dài hai tia phản xạ I_1R_1 và I_2R_2, phần kéo dài của chúng cắt nhau tại S' chính là ảnh của S cần xác định. Hình 39.a)

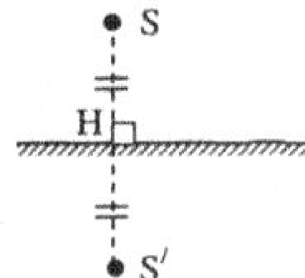
Tương tự như trên nhưng để đơn giản hơn ta chọn một tia tới đặc biệt SH vuông góc với mặt gương cho tia phản xạ HR_2 cũng vuông góc với mặt gương như hình 39.b). Phần kéo dài hai tia phản xạ IR_1 và HR_2 cắt nhau tại S' đó chính là ảnh cần xác định của S qua gương phẳng.



Hình 39

* *Cách 2:* Dựa vào tính chất ảnh của vật qua gương phẳng là ảnh đối xứng với vật qua gương, nên ta theo các bước sau:

- Từ S ta kẻ đoạn thẳng SS' vuông góc với gương tại H và sao cho $HS = HS'$. S' chính là ảnh của S cần xác định. Hình 40.



Hình 40

b Chứng minh S' và S đối xứng với nhau qua gương:

Dựa vào hình vẽ 39.b) ta có:

$\widehat{NIH} = \widehat{NIK} = 90^0$ và $i' = i$,

$\Rightarrow \widehat{SIH} = \widehat{RIK} = 90^0 - i$. (1)

Mặt khác $\widehat{HIS'} = \widehat{RIK}$ (đối đỉnh) (2)

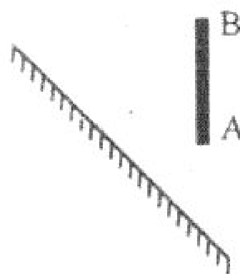
Từ (1) và (2) ta suy ra $\widehat{SIH} = \widehat{HIS'}$.

Xét hai tam giác vuông tại H: $\triangle SHI$ và $\triangle S'HI$ có $\widehat{SIH} = \widehat{HIS'}$

Và cạnh chung HI nên hai tam giác vuông đó bằng nhau (g.c.g).

Suy ra $SH = HS'$, đồng thời SH và $S'H$ đều vuông góc với HI nên S và S' đối xứng với nhau qua gương.

14. Dựa vào định luật phản xạ ánh sáng và tính chất ảnh của vật qua gương phẳng, hãy nêu từng bước cách vẽ ảnh của vật AB trong hình 41.



Hình 41

Hướng dẫn

* Dựa vào định luật phản xạ để vẽ ảnh của vật AB. Hình 42.a).

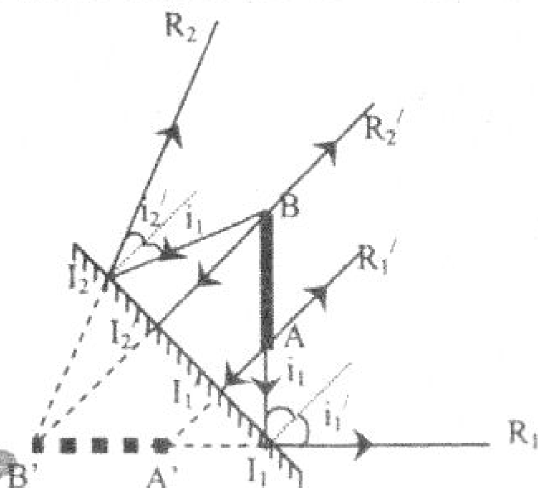
– Từ A vẽ hai tia tới AI_1 và AI_1' cho hai tia phản xạ I_1R_1 và $I_1'R_1'$. Phần kéo dài hai tia phản xạ đó cắt nhau tại A' là ảnh của A.

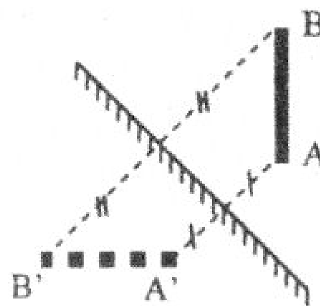
– Từ B vẽ hai tia tới BI_2 và BI_2' cho hai tia phản xạ I_2R_2 và $I_2'R_2'$. Phần kéo dài hai tia phản xạ đó cắt nhau tại B' là ảnh của B.

– Nối hai điểm A' và B' cho ta ảnh của vật AB. Vì là ảnh ảo nên ta vẽ nét rời nhau. Hình vẽ 42.

* Dựa vào tính chất ảnh để vẽ ảnh của vật AB. Hình 42.b).

- Lấy điểm A' đối xứng với A qua gương.
- Lấy điểm B' đối xứng với B qua gương.
- Nối A' với B' cho ta ảnh $A'B'$ của AB qua gương.





Hình 42

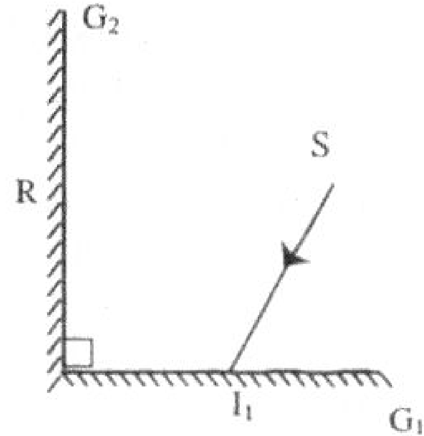
a) b)

Đề bài

1. Hai gương phẳng G_1, G_2 đặt vuông góc với nhau, mặt phản xạ quay vào nhau, chiếu một tia tới SI lên gương G_1 như hình 43.

a. Vẽ các tia phản xạ qua gương G_1 và qua gương G_2.

b. Cho nhận xét về phương của tia tới qua G_1 và tia phản xạ qua G_2 và giải thích tại sao?



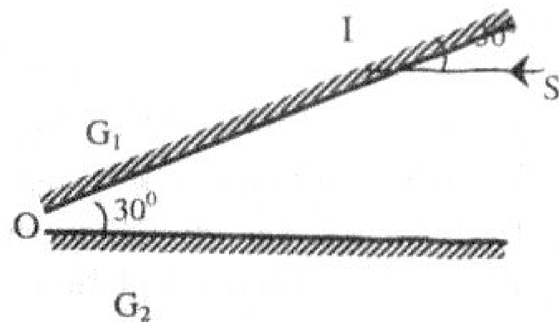
Hình 43

2. Cho hai gương phẳng G_1, G_2 hợp với nhau một góc 30^0 và tia tới SI hợp với G_1 một góc 30^0 như hình vẽ 44.

a. Hãy nêu cụ thể các bước để vẽ tia phản xạ qua G_1 và qua G_2.

b. Cho nhận xét về đường đi của tia tới SI khi đi qua các gương.

c. Xác định độ lớn các góc phản xạ qua G_1 và qua G_2.

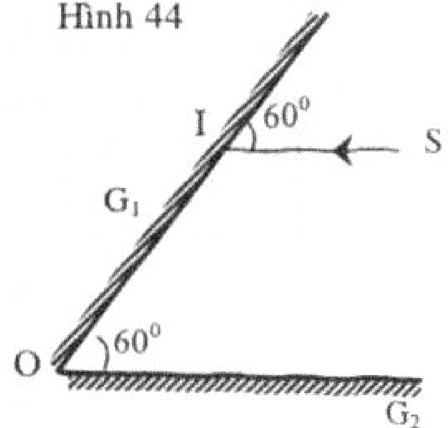


Hình 44

3. Cho hai gương phẳng G_1, G_2 hợp với nhau một góc 60^0 và tia tới SI hợp với G_1 một góc 60^0 như hình vẽ 45.

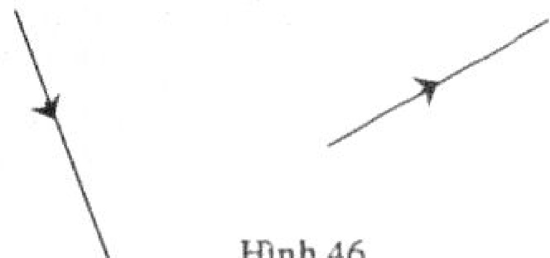
a. Vẽ tia phản xạ qua G_1 và qua G_2.

b. Cho nhận xét về đường đi của tia tới SI khi đi qua các gương và góc hợp bởi giữa tia tới và tia phản xạ cuối cùng là bao nhiêu?



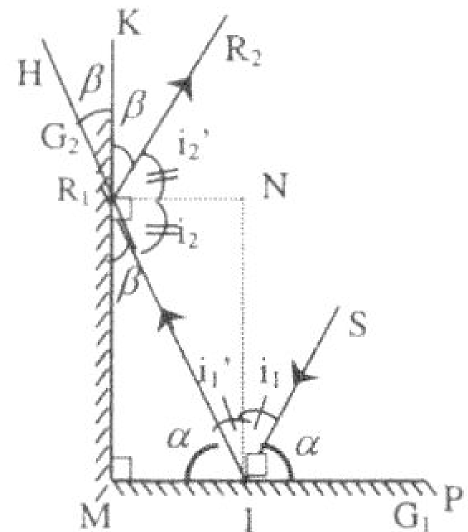
Hình 45

4. Cho gương phẳng, tia tới và tia phản xạ như hình vẽ 46. Hãy xác định vị trí của gương.


Hình 46

5. Một người ở dưới tàu ngầm muốn quan sát trên mặt biển, hay ở dưới hầm muốn quan sát mặt đất thì người ta đã dùng một loại dụng cụ. Em hãy cho biết tên gọi của dụng cụ đó là gì? Và cấu tạo cơ bản của nó như thế nào?

Hướng dẫn giải



Hình 47

1. a. * Vẽ tia phản xạ qua G_1. Hình 47.

- Từ I vẽ pháp tuyến IN của gương G_1. Ta có góc tới i_1.
- Từ I vẽ tia phản xạ IR_1 qua gương G_1 sao cho IR_1 hợp với IN một góc $i_1' = i_1$, ta có i_1' là góc phản xạ tại I. (R_1 nằm trên G_2 và cũng chính là điểm tới của G_2; IR_1 là tia phản xạ qua G_1 nhưng cũng chính là tia tới đến G_2).

* Vẽ tia phản xạ qua G_2. Hình 47.

- Từ R_1 vẽ pháp tuyến R_1N của gương G_2. Ta có góc tới i_2.
- Từ R_1 vẽ tia phản xạ R_1R_2 qua gương G_2 sao cho R_1R_2 hợp với R_1N một góc $i_2' = i_2$, ta có i_2' là góc phản xạ tại R_1.

b. Nhận xét: Tia phản xạ R_1R_2 qua G_2 song song với tia tới SI đến G_1.

Chứng minh:

* Cách 1: Kéo dài đoạn IR_1H và MR_1K. Từ hình 44, theo định luật phản xạ ta có: $\widehat{R_1IM} = \widehat{SIP} = \alpha$; $\widehat{KR_1R_2} = \widehat{IR_1M} = \beta$

+ $i_2' + \beta = 90^0$ (vì R_1N vuông góc với G_2).

+ $\alpha + \beta = 90^0$ (vì $\alpha + \beta + 90^0 = 180^0$ tổng 3 góc trong của tam giác MR_1I bằng 180^0).

Suy ra $\alpha = i_2'$ và ta lại có R_1N song song với mặt G_1 nên R_1R_2 song song với SI. (Điều ta cần chứng minh).

* Cách 2:

Từ hình vẽ 44:

$$\left.\begin{array}{l} i_1' + \alpha = 90^0 \\ \beta + i_2 = 90^0 \\ \alpha = i_2 \text{ (so le)} \end{array}\right\} \Rightarrow \beta = i_1' \Rightarrow \beta + \beta = i_1' + i$$

Tức là $\widehat{HR_1R_2} = \widehat{R_1IS}$, HI là cát tuyến suy ra R_1R_2 song song với SI. (điều cần phải chứng minh).

2. a. * Vẽ tia phản xạ qua G_1:

Phân tích: Giả sử ta đã vẽ được như hình 46. Ta có:

Vì $\widehat{SIP} = 30^0 \Rightarrow i_1' = \widehat{R_1IN_1} = i_1 = \widehat{N_1IS} = 60^0$.

Vậy trước hết ta vẽ pháp tuyến IN_1, tiếp theo ta vẽ tia phản xạ IR_1 sao cho $i_2' = 60^0$. Hình 48.

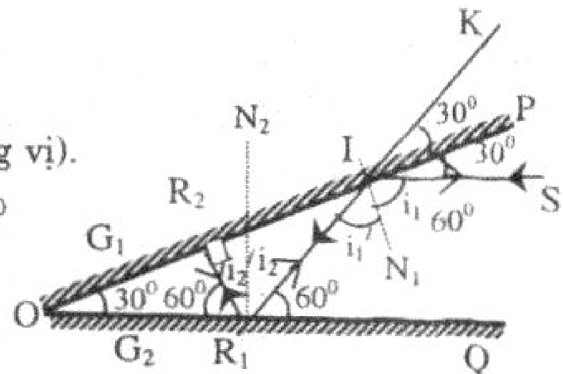
* Vẽ tia phản xạ qua G_2: Ta có

$\widehat{KIP} = \widehat{R_2IR_1} = 30^0$ (đối đỉnh)

$\Rightarrow \widehat{IR_1Q} = \widehat{KIS} = 30^0 + 30^0 = 60^0$ (đồng vị).

$\Rightarrow i_2' = \widehat{R_2R_1N_2} = i_2 = 90^0 - 60^0 = 30^0$

Vậy muốn vẽ tia phản xạ R_1R_2 qua G_2 trước hết ta vẽ pháp tuyến R_1N_2 sau đó ta vẽ tia R_1R_2 sao cho $i_2' = 30^0$. Hình 48.



Hình 48

b. Dựa vào hình vẽ 46 ta thấy: $i_2' = 30^0 \Rightarrow \widehat{R_2R_1O} = 60^0$.

Mặt khác G_1 tạo với G_2 30^0 nên $\widehat{R_2R_1O} + \widehat{R_2OR_1} = 60^0 + 30^0 = 90^0$

$\widehat{OR_2R_1} = 90^0 \Rightarrow R_1R_2$ vuông góc với G_1. Điều đó cho ta thấy rằng :

– Tia tới SI đến G_1 cho ta tia phản xạ (lần 1) là IR_1.

– Tia tới IR_1 đến G_2 cho ta tia phản xạ (lần 1) là R_1R_2.

– Tia tới R_1R_2 (lần 2) đến G_1 vì vuông góc với G_1 nên cho tia phản xạ (lần 2) là R_2R_1 có chiều ngược lại cũng vuông góc với G_1.

– Tia tới R_2R_1 (lần 2) đến G_2 cho tia phản xạ (lần 2) R_1I.

– Tia tới R_1I (lần 3) đến G_1 cho tia phản xạ (lần 3) IS.

Nói tóm lại khi hai gương phẳng đặt lệch nhau 30^0 và cho tia tới hợp với một trong hai gương một góc 30^0 thì đường truyền của tia sáng sau khi đi qua hai gương sẽ có chiều ngược lại. Hình vẽ 46.

c. Theo phân tích trên ta có:

– Góc phản xạ qua G_1 lần 1 là: $i_1' = 60^0$.

– Góc phản xạ qua G_2 lần 1 là: $i_2' = 30^0$.

– Góc phản xạ qua G_1 lần 2 là: 90^0.

– Góc phản xạ qua G_2 lần 2 là: $i_2 = 30^0$.

– Góc phản xạ qua G_1 lần 3 là: $i_1 = 60^0$.

3. Tương tự như bài số 3, ta có:

a. Tia tới SI đến G_1 cho tia phản xạ IR_1. Tia tới IR_1 đến G_2 cho tia phản xạ R_1R_2. Hình 49.

b. Từ hình 49 ta có:

$i_1 = i_1' = 30^0$; $i_2 = i_2' = 30^0 \Rightarrow \widehat{R_2R_1Q} = 60^0 \Rightarrow R_1R_2 \parallel OP$.

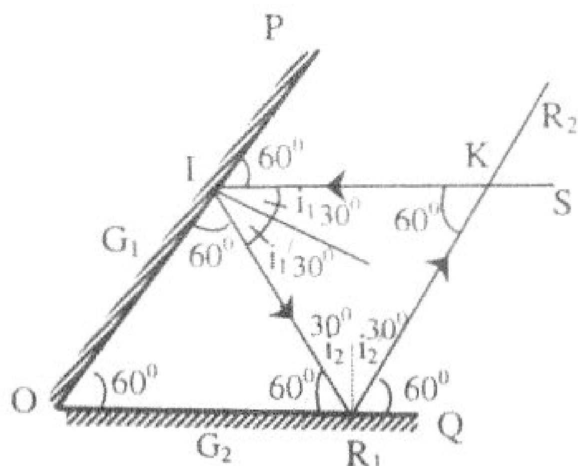
– Vậy khi tia tới SI đến G_1 chỉ cho phản xạ một lần qua G_1 và một lần qua G_2. Tia phản xạ cuối R_1R_2 song song với mặt gương G_1.

– Từ hình 49 ta có:

$$i_1 + i_1' + i_2 + i_2' = 4.30^0 = 120^0$$

$\Rightarrow \widehat{IKR_1} = 60^0$

Vậy phương của tia tới SI hợp với phương của tia phản xạ R_1R_2 một góc 60^0. Tam giác KIR_1 là tam giác đều. Hình vẽ 49.



Hình 49

4. * Xác định điểm tới I:

– Kéo dài tia tới và tia phản xạ chúng cắt nhau tại I.

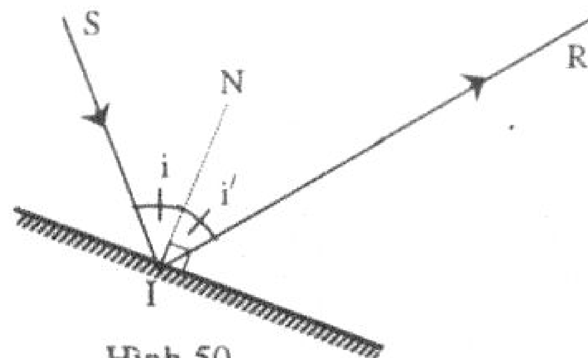
– Từ I vẽ đường phân giác IN của góc hợp bởi tia tới và tia phản xạ.

– $\widehat{SIN} = i$, $\widehat{NIR} = i'$, i và i' chính là góc tới và góc phản xạ.

– IN chính là đường pháp tuyến của gương tại I.

* Xác định vị trí đặt gương:

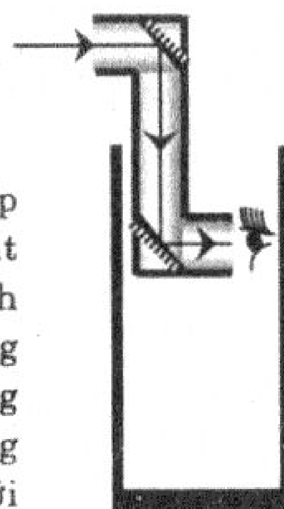
Vẽ đường thẳng vuông góc với pháp tuyến, đó chính là vị trí đặt của gương phẳng cần xác định. Hình vẽ 50.



Hình 50

5. * Một người ở dưới tàu ngầm muốn quan sát trên mặt biển, hay ở dưới hầm muốn quan sát mặt đất thì người ta đã dùng một loại dụng cụ có tên gọi là kính Tiềm vọng.

* Cấu tạo của kính Tiềm vọng là một ống có hình gấp khúc vuông góc nhau. Tại chỗ gấp khúc người ta đặt gương phẳng nghiêng một góc 45^0. Hình 51. Ánh sáng từ các vật ở trên mặt đất đi theo phương ngang đến gương 1 chuyển hướng theo phương thẳng đứng từ trên xuống đến gương 2 chuyển hướng theo phương ngang truyền vào mắt. Cho nên ta chỉ cần ngồi dưới hầm nhưng vẫn có thể quan sát được địch ở phía trên mặt đất một cách dễ dàng. Muốn quan sát hướng nào thì ta quay ống kính theo hướng đó.



Hình 51

Bài 7

GƯƠNG CẦU LỒI

I. TÓM TẮT LÍ THUYẾT

1. Gương cầu lồi là gì?

Gương cầu lồi là một phần mặt cầu, phản xạ tốt ánh sáng, có mặt phản xạ nằm phía ngoài mặt cầu.

2. Đặc điểm ảnh của vật tạo bởi gương cầu lồi

Ảnh của vật tạo bởi gương cầu lồi có đặc điểm:

– Là ảnh ảo (không hứng được trên màn chắn),

– Luôn nhỏ hơn vật.

3. Vùng nhìn thấy của gương cầu lồi

– Khi đặt mắt trước một gương cầu lồi, mắt chỉ có thể nhìn thấy ảnh của những vật nằm trong một vùng nào đó trước gương. Vùng này được gọi là vùng nhìn thấy của gương cầu lồi.

– Vùng quan sát được trong gương cầu lồi rộng hay hẹp tuỳ thuộc vào kích thước của gương và vị trí đặt mắt trước gương.

– Với gương cầu lồi và gương phẳng cùng kích thước (cùng độ rộng) và cùng vị trí đặt mắt như nhau thì vùng quan sát được trong gương cầu lồi lớn hơn vùng quan sát được trong gương phẳng.

4. Ứng dụng:

Gương cầu lồi được dùng làm gương chiếu hậu của xe ô tô, xe máy; Gương đặt ở bên đường tại những nơi đường gấp khúc có vật cản che khuất tầm nhìn của lái xe.

II. PHƯƠNG PHÁP GIẢI

1. Phân biệt gương cầu lồi và gương phẳng

Để phân biệt gương cầu lồi và gương phẳng ta dựa vào hình dạng, đặc điểm ảnh của vật tạo bởi gương phẳng và gương cầu lồi.

2. Vẽ ảnh của một điểm hoặc của một vật đặt trước gương cầu lồi

Mỗi điểm trên gương cầu lồi được coi như một gương phẳng nhỏ do đó có thể áp dụng định luật phản xạ ánh sáng tại mỗi điểm trên gương cầu lồi để vẽ tia phản xạ tương ứng với mỗi tia tới.

3. Giải thích một số ứng dụng của gương cầu lồi

Dựa vào đặc điểm vùng nhìn thấy của gương cầu lồi rộng hơn vùng nhìn thấy của gương phẳng có cùng kích thước.

Lưu ý: Pháp tuyến tại mỗi điểm tới trên gương cầu lồi có đường kéo dài đi qua tâm mặt cầu.

III. BÀI TẬP CƠ BẢN

1. Hãy chọn các cụm từ thích hợp để điền vào các chỗ trống trong các câu sau đây sao cho có ý nghĩa vật lý:

a. Gương có mặt phản xạ là ....được gọi là gương cầu lồi.

b. Ảnh của một vật tạo bởi gương cầu lồi là .... và .... hơn vật.

c. Vùng quan sát được trong gương cầu lồi rộng hay hẹp tuỳ thuộc vào .... và .... gương.

d. Với cùng một vị trí ...., vùng nhìn thấy của gương cầu lồi .... vùng nhìn thấy của gương phẳng ....

e. Mỗi điểm trên gương cầu lồi được coi như một ....

f. Ta có thể áp dụng ....ánh sáng để vẽ tia phản xạ trên gương cầu lồi cho mỗi tia tới tương ứng.

i. Pháp tuyến tại ....trên gương cầu lồi có đường kéo dài ....

Hướng dẫn

a. Gương có mặt phản xạ là **mặt ngoài của một phần mặt cầu** được gọi là gương cầu lồi.

b. Ảnh của một vật tạo bởi gương cầu lồi là **ảnh ảo** và **nhỏ** hơn vật.

c. Vùng quan sát được trong gương cầu lồi rộng hay hẹp tuỳ thuộc vào **kích thước của gương** và **vị trí đặt mắt trước** gương.

d. Với cùng một vị trí **đặt mắt**, vùng nhìn thấy của gương cầu lồi **rộng hơn** vùng nhìn thấy của gương phẳng **có cùng kích thước**.

e. Mỗi điểm trên gương cầu lồi được coi như một **gương phẳng nhỏ.**

f. Ta có thể áp dụng **định luật phản xạ** ánh sáng để vẽ tia phản xạ trên gương cầu lồi cho mỗi tia tới tương ứng.

i. Pháp tuyến tại **mỗi điểm tới** trên gương cầu lồi có đường kéo dài **đi qua tâm mặt cầu.**

2. Cho hai gương có kích thước giống nhau, trong đó có một gương phẳng và một gương cầu lồi. Hỏi làm thế nào để phân biệt được chúng? Tại sao?

Hướng dẫn

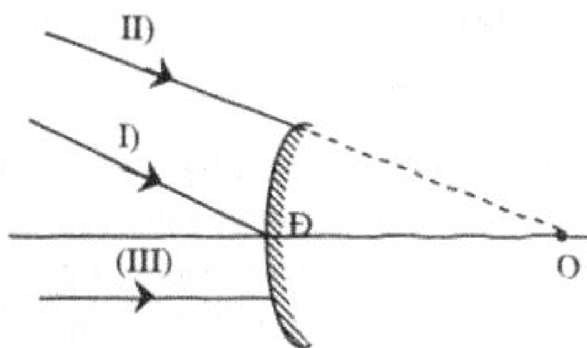
Có ba cách để phân biệt đâu là gương phẳng và đâu là gương cầu lồi đó là:

- Dựa vào hình dạng: Ta sờ lên mặt của gương, nếu cảm thấy phẳng thì đó là gương phẳng, còn nếu cảm thấy lồi thì đó là gương cầu lồi. Vì gương phẳng có mặt gương là phẳng, gương cầu lồi có mặt là một phần của mặt cầu.
- Dựa vào tính chất ảnh: Đặt hai cây nến giống nhau trước hai gương sao cho khoảng cách từ nến đến gương là như nhau. Nếu ảnh trong gương nào mà bằng vật thì gương đó là gương phẳng, còn nếu thấy ảnh của cây nến trong gương nào mà nhỏ hơn vật thì gương đó là gương cầu lồi. Vì gương phẳng cho ảnh có kích thước bằng vật, gương cầu lồi cho ảnh có kích thước nhỏ hơn vật.
- Dựa vào đặc điểm: Lần lượt đặt hai gương tại một vị trí nào đó. Ta cũng lần lượt quan sát các ảnh trong gương. Nếu trong gương nào ta thấy được ảnh của nhiều vật hơn thì gương đó là gương cầu lồi, còn nếu trong gương nào ta thấy được ảnh của ít vật hơn thì gương đó là gương phẳng. Vì ở cùng một vị trí, vùng nhìn thấy của gương cầu lồi rộng hơn vùng nhìn thấy của gương phẳng.

3. Cho hình vẽ 52, Đ là đỉnh của gương, O là tâm của mặt cầu (tâm của gương), đường thẳng trùng với ĐO gọi là trục chính của gương.

a. Cho biết đặc điểm của các tia tới (I), (II) và (III).

b. Vẽ các tia phản xạ tương ứng và chúng có gì đặc biệt?



Hình 52

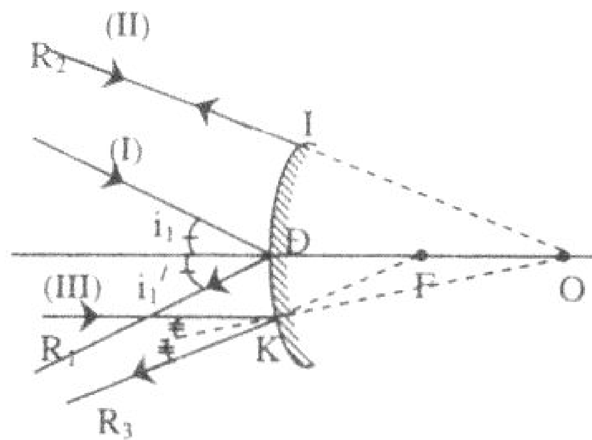
Hướng dẫn

a. Đặc điểm của các tia tới (I), (II) và (III):

- Tia tới (I) đến đỉnh Đ của gương.
- Tia tới (II) có đường kéo dài đi qua tâm O của gương.
- Tia tới (III) song song với trục chính của gương.

b. Vẽ các tia phản xạ:

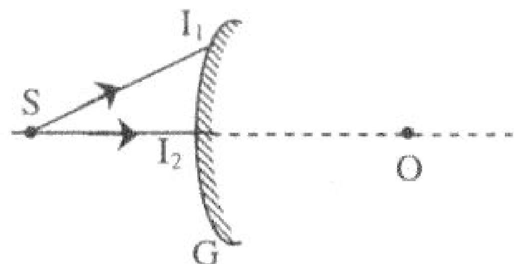
Dựa vào định luật phản xạ ánh sáng: Trước hết ta vẽ pháp tuyến của gương tại điểm tới (pháp tuyến luôn đi qua tâm O của gương), sau đó vẽ tia phản xạ sao cho góc phản xạ bằng góc tới. Hình 53. Vậy:



Hình 53

- Tia tới (I) đến đỉnh Đ của gương cho tia phản xạ ĐR_1 đối xứng với tia tới qua trục chính của gương (tức góc phản xạ bằng góc tới).
- Tia tới (II) có đường kéo dài đi qua tâm O của gương cho tia phản xạ IR_2 bật ngược trở lại, khi đó tia phản xạ trùng với tia tới.
- Tia tới (III) song song với trục chính của gương cho tia phản xạ KR_3 có đường kéo dài đi qua điểm F.

4. Cho gương cầu G, O là tâm của mặt cầu (gọi là tâm của gương), SI_1 và SI_2 là các tia tới, hình vẽ 54. Hãy nêu cụ thể từng bước để vẽ các tia phản xạ I_1R_1 và I_2R_2.



Hình 54

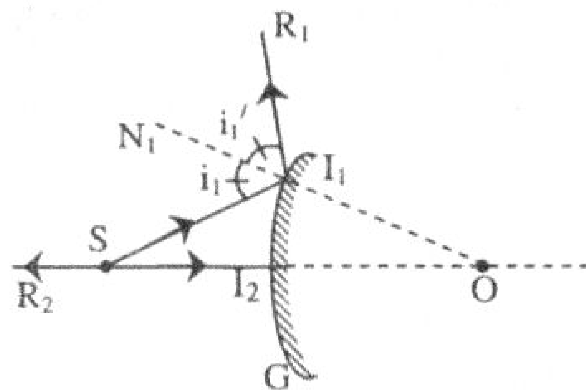
Hướng dẫn

**Cách vẽ tia phản xạ I_1R_1:*

- Từ điểm tới I_1 ta kẻ đường pháp tuyến I_1N_1 đi qua tâm O. (vì đường pháp tuyến tại mọi điểm tới đều đi qua tâm của gương cầu lồi).
- Ta có góc tới $i_1 = \widehat{SI_1N_1}$. Theo định luật phản xạ ánh sáng thì góc phản xạ $i'_1 = \widehat{N_1I_1R_1} = i_1$
- Từ I_1 ta vẽ tia I_1R_1 sao cho: $\widehat{N_1I_1R_1} = \widehat{SI_1N_1}$ tức ($i'_1 = i_1$).

**Cách vẽ tia phản xạ I_2R_2:*

Vì tia SI_2 đi qua tâm O nên vuông góc với mặt gương, do đó góc tới bằng 0° suy ra góc phản xạ cung bằng 0°. Vậy tia phản xạ I_2R_2 bật ngược trở lại. Hình 55.



Hình 55

5. Khi lắp gương chiếu hậu (để quan sát phía sau xe ô tô, xe máy) hay đặt gương tại những đoạn đường vòng quanh co, uốn khúc thì người ta thường dùng gương phẳng hay gương cầu lồi? Tại sao?

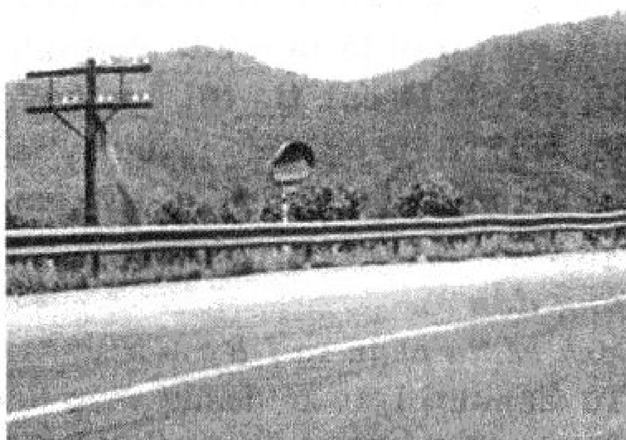
Hướng dẫn

Vì vùng nhìn thấy của gương cầu lồi rộng hơn nhiều so với vùng nhìn thấy của gương phẳng có cùng kích thước. Cho nên:

– Khi lắp gương chiếu hậu để quan sát phía sau xe ô tô, xe máy thì người ta dùng gương cầu lồi mà không dùng gương phẳng nhằm giúp cho người lái xe quan sát được một vùng rộng hơn ở phía sau xe để tránh tai nạn có thể xảy ra.

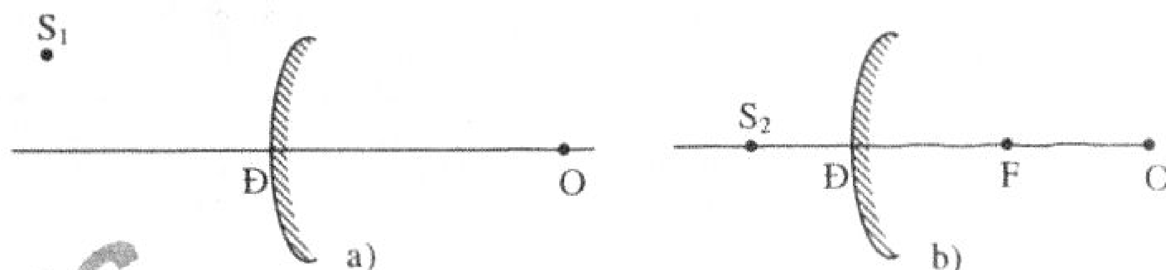
– Trên những đoạn đường quanh co uốn khúc người ta cũng đặt gương cầu lồi lớn mà không dùng gương phẳng nhằm giúp người lái xe nhìn thấy được nhiều hơn các phương tiện và người trên đường đi ở phía trước... đã bị các vật cản bên đường che khuất nhờ đó tránh được những tai nạn có thể xảy ra.

– Hình 56 cho thấy một chiếc gương cầu lồi đặt tại một khúc đường vòng trên đèo Hải Vân, nó có tác dụng giúp người lái xe quan sát đoạn đường cong phía trước để cho xe đi qua được an toàn.



Hình 56

6. Để xác định ảnh của một điểm sáng qua gương cầu lồi ta làm thế nào? Áp dụng vẽ ảnh của điểm sáng S_1 và S_2 ở hình 57.a) và hình 57.b). Biết rằng pháp tuyến tại mỗi điểm trên gương cầu lồi là đường thẳng đi qua tâm O của mặt gương cầu đó.



Hình 57

Hướng dẫn

* Để xác định ảnh của một điểm sáng S qua gương cầu lồi thì từ S ta vẽ hai tia tới gương cầu, rồi xác định hai tia phản xạ tương ứng (để đơn giản ta chọn một tia tới đặc biệt là có hướng đi qua tâm C của gương cầu thì cho tia phản xạ theo chiều ngược lại). Nếu hai tia phản xạ có đường kéo dài cắt nhau ở đâu thì giao điểm đó chính là ảnh S' của điểm sáng S qua gương cầu đó.

* Áp dụng vẽ ảnh S_1' của điểm sáng S_1 trên hình 57.a)

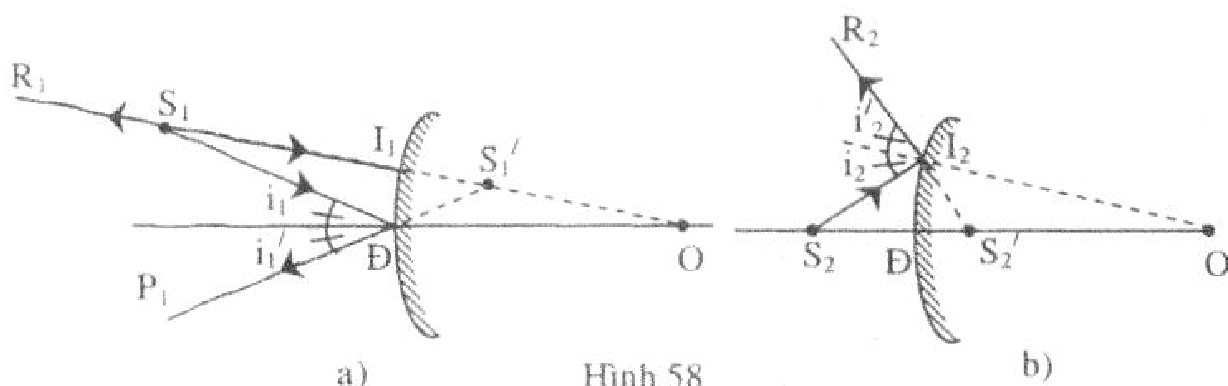
- Vẽ tia tới S_1I có phương đi qua tâm O. Cho tia phản xạ OR_1 có chiều ngược lại.

- Vẽ tia tới $S_1Đ$ (Đ là đỉnh của gương, cho tia phản xạ $ĐP_1$ đối xứng với tia tới $S_1Đ$ qua trục ĐO. Trục ĐO cũng đóng vai trò như là đường pháp tuyến của gương tại đỉnh Đ. ($i = i'$).

- Phần kéo dài của hai tia phản xạ IR_1 và $ĐP_1$ cắt nhau tại S_1'. S_1' chính là ảnh ảo của S_1 qua gương. Hình vẽ 58.a).

* Áp dụng vẽ ảnh S_2' của điểm sáng S_2 trên hình 57.b).

Tương tự ta vẽ tia tới S_2I_2, pháp tuyến OI_2 cho tia phản xạ I_2R_2 sao cho $i'_2 = i_2$. Phần kéo dài của tia phản xạ I_2R_2 và trục ĐO cắt nhau tại S_2'. S_2' chính là ảnh ảo của S_2 qua gương. Hình vẽ 58.b).



Hình 58

IV. BÀI TẬP NÂNG CAO

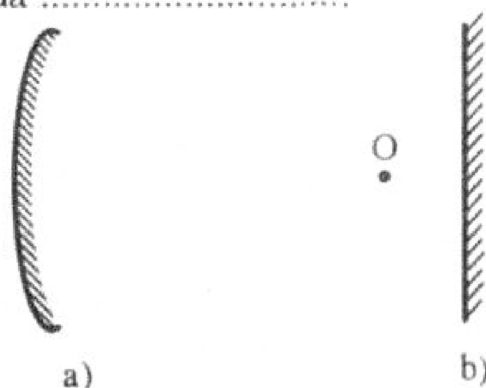
Đề bài

1. Chọn những từ thích hợp điền vào chỗ trống của các câu sau sao cho đúng ý nghĩa vật lý:

a. Đặt một vật .... một gương cầu lồi và nhìn vào gương, ta thấy .... của vật. Ảnh này .... hứng được trên màn nên gọi là .... Ảnh của một vật qua gương cầu lồi luôn .... chiều với vật và có kích thước .... vật.

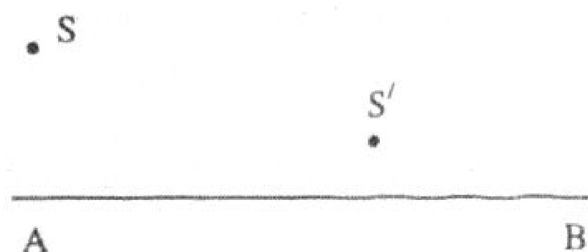
b. Chiếu một chùm sáng hội tụ vào một gương cầu lồi sao cho phần kéo dài của chúng hội tụ tại tâm của gương, thì chùm tia phản xạ là chùm tia .... có phương .... chùm tia tới nhưng ....

c. Chiếu một tia sáng tới đỉnh của một gương cầu lồi, thì cho ta tia phản xạ .... với tia tới qua ....



Hình 59

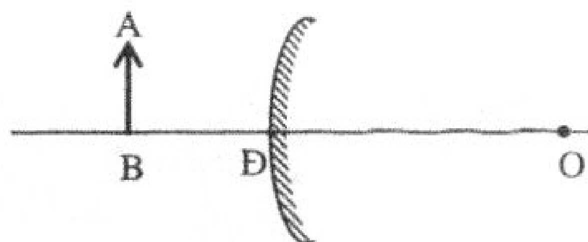
2. Cho 1 gương cầu lồi (hình 59.a) và 1 gương phẳng (hình 59.b) có kích thước bằng nhau. Bằng hình vẽ hãy chứng minh độ rộng vùng nhìn thấy của gương cầu lồi lớn hơn độ rộng vùng nhìn thấy của gương phẳng. Biết O là tâm của gương cầu lồi,



Hình 60

3. Cho hình vẽ 60, AB là trục chính của gương cầu lồi. S' là ảnh của S qua gương cầu lồi đó. Hãy nêu cụ thể các bước để xác định tâm O và vị trí đặt gương.

4. Cho hình vẽ 61, O là tâm và Đ là đỉnh của gương cầu. AB là vật sáng đặt trên trục ĐC. Hãy vẽ ảnh của vật sáng AB tạo bởi gương cầu lồi đó.



Hình 61

5. Có hai vật A và B hoàn toàn giống hệt nhau. Em hãy đặt vật A trước một gương phẳng, còn vật B trước một gương cầu lồi sao cho khoảng cách từ hai vật đến hai gương là bằng nhau. Hãy quan sát, cho nhận xét về ảnh của chúng trong hai gương đó và giải thích tại sao? Khi dịch chuyển vật A và B tới gần hai gương đó thì ảnh của nó đối với gương như thế nào?

Hướng dẫn giải

1. Điền chỗ trống:

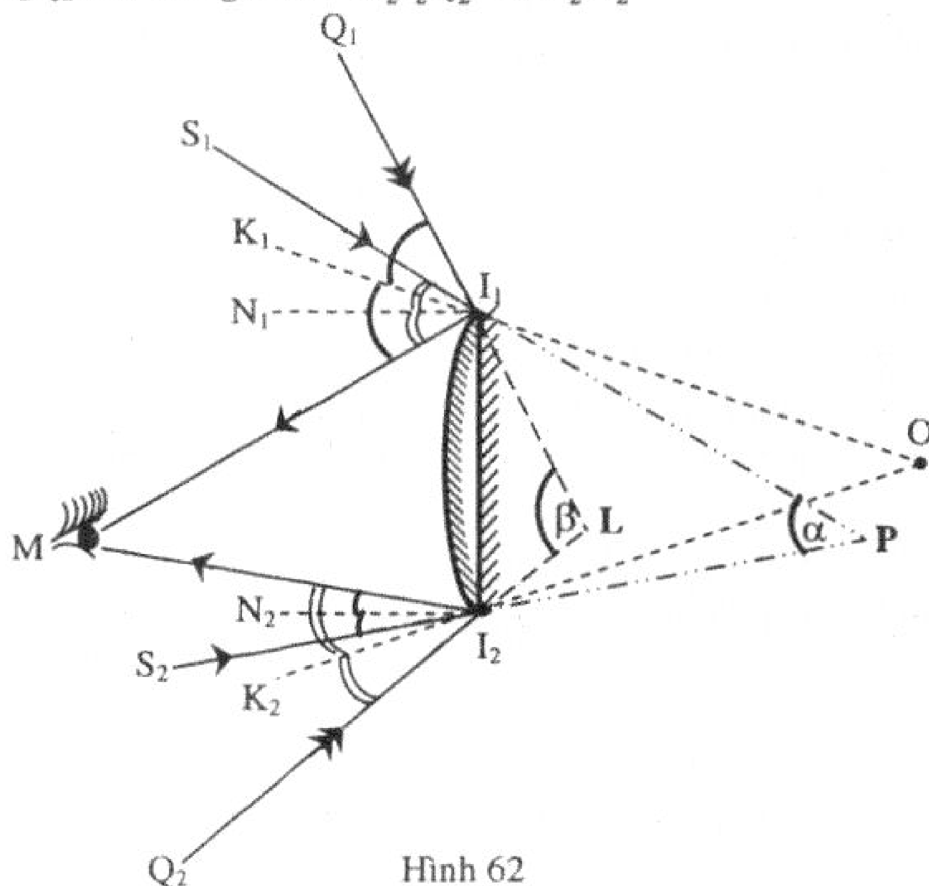
a. Đặt một vật **trước** một gương cầu lồi và nhìn vào gương, ta thấy **ảnh** của vật. Ảnh này **không thể** hứng được trên màn nên gọi là **ảnh ảo**. Ảnh của một vật qua gương cầu luôn **cùng** chiều với vật và có kích thước **nhỏ hơn** vật.

b. Chiếu một chùm sáng hội tụ vào một gương cầu lồi sao cho phần kéo dài của chúng hội tụ tại tâm của gương, thì chùm tia phản xạ là chùm tia **phân kì** có phương **trùng với** chùm tia tới nhưng **có chiều ngược lại.**

c. Chiếu một tia sáng tới đỉnh của một gương cầu lồi, thì cho ta tia phản xạ **đối xứng** với tia tới qua **trục chính của nó.**

2. Để so sánh vùng nhìn thấy của hai gương, ta làm các bước như sau:

- Lần lượt đặt hai gương ở cùng một vị trí như hình 62.
- Chọn một điểm M bất kì để đặt mắt trước hai gương (cố định).
- Vẽ hai tia tới phía ngoài cùng của gương phẳng sao cho các tia phản xạ truyền được đến mắt, ánh sáng có tính chất thuận nghịch nên ta có thể vẽ tia phản xạ trước rồi suy ra vẽ tia tới như hình 62:
  + Vẽ tia phản xạ MI_1, pháp tuyến I_1N_1, cho góc phản xạ $\widehat{MI_1N_1}$.
  + Vẽ tia tới I_1S_1 sao cho góc tới $\widehat{N_1I_1S_1} = \widehat{MI_1N_1}$
  + Vẽ tia phản xạ MI_2, pháp tuyến I_2N_2, cho góc phản xạ $\widehat{MI_2N_2}$.
  + Vẽ tia tới I_2S_2 sao cho góc tới $\widehat{N_2I_2S_2} = \widehat{MI_2N_2}$.
- Vẽ hai tia tới phía ngoài cùng của gương cầu lồi sao cho các tia phản xạ truyền được đến mắt:
  + Từ tia phản xạ MI_1, vẽ pháp tuyến OK_1, cho góc phản xạ $\widehat{MI_1K_1}$.
  + Vẽ tia tới I_1Q_1 sao cho góc tới $\widehat{Q_1I_1K_1} = \widehat{MI_1K_1}$.
  + Từ tia phản xạ MI_2, vẽ pháp tuyến I_2K_2, cho góc phản xạ $\widehat{MI_2K_2}$.
  + Vẽ tia tới I_2Q_2 sao cho góc tới $\widehat{K_2I_2Q_2} = \widehat{MI_2K_2}$



Hình 62

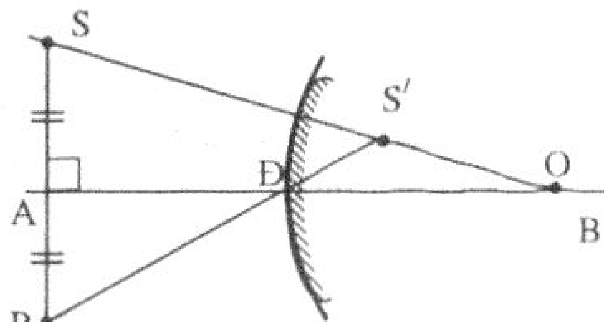
– Xác định vùng nhìn thấy của mỗi gương, dựa vào hình vẽ ta thấy:

+ Vùng nhìn thấy của gương phẳng là vùng được giới hạn bởi 2 tia tới I_1S_1 và I_2S_2 với một góc $\alpha = \widehat{R_1PR_2}$.

+ Vùng nhìn thấy của gương cầu lồi là vùng được giới hạn bởi 2 tia tới I_1Q_1 và I_2Q_2 với một góc $\beta = \widehat{Q_1LQ_2}$.

– Nhìn vào hình 62 ta dễ dàng thấy tia I_1Q_1 nằm ngoài tia I_1 S_1 và tia I_2Q_2 cũng nằm ngoài tia I_2S_2. Chứng tỏ rằng vùng nhìn thấy của gương cầu lồi rộng hơn nhiều so với vùng nhìn thấy của gương phẳng ở cùng vị trí.

3. Xác định tâm O, ta kẻ đường thẳng đi qua S và S′ cắt AB tại tâm O. Hình 63.



Hình 63

Xác định vị trí đặt gương ta tiến hành các bước sau:

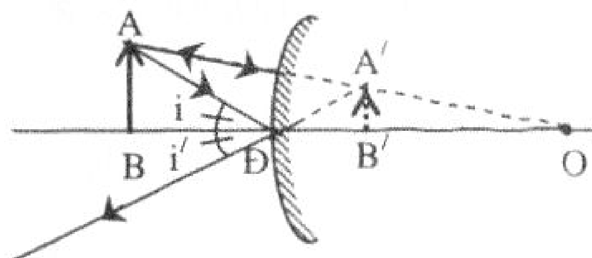
– Lấy điểm P đối xứng với S qua trục AB.

– Kẻ đoạn thẳng S′P cắt trục AB tại Đ. Đ chính là đỉnh của gương.

– Dùng compa quay một phần của mặt cầu tâm O, bán kính OĐ. Đó chính là vị trí đặt của gương cầu lồi mà ta cần xác định. Hình 63.

4. Để vẽ ảnh của AB ta chỉ cần vẽ ảnh A′ của điểm A và ảnh B′ của điểm B mà thôi, các bước tiến hành như bài số 6 ở phần bài tập cơ bản, sau đó nối A′ với B′ cho ta đoạn A′B′.

A′B′ chính là ảnh của AB cần xác định. (Thực ra đối với bài này để đơn giản ta chỉ cần vẽ ảnh A′ của một điểm A mà thôi, sau đó hạ đoạn A′B′ vuông góc với trục ĐO (B′ nằm trên trục ĐO Hình 64).



Hình 64

5. * Sau khi tiến hành thí nghiệm và quan sát ta có nhận xét sau đây:

– Ảnh của hai vật A và B trong hai gương đều là ảnh ảo. Vì khi tiến hành thí nghiệm ta không thể hứng được ảnh của chúng ở trên màn.

– Ảnh của vật A trong gương phẳng lớn hơn ảnh của vật B trong gương cầu lồi. Vì hai vật A và B là bằng nhau mà ta biết qua gương phẳng ảnh của vật A lớn bằng vật A và qua gương cầu lồi ảnh của vật B lại nhỏ hơn vật B. Vậy ảnh của vật A trong gương phẳng lớn hơn ảnh của vật B trong gương cầu lồi.

– Ảnh của chúng luôn cùng chiều với vật.

* Nhận xét ảnh của các vật khi dịch chuyển chúng tới gần gương:

- Đối với gương phẳng, khi vật A dịch chuyển lại gần gương thì ảnh của nó cũng dịch chuyển lại gần gương, khoảng cách từ vật và từ ảnh đến gương luôn bằng nhau (vì ảnh và vật luôn đối xứng nhau qua gương).

- Đối với gương cầu lồi, khi vật B dịch chuyển lại gần gương thì ảnh ảo của nó cũng dịch lại gần gương, nhưng khoảng cách từ vật và từ ảnh đến gương không luôn bằng nhau (vì ảnh và vật không đối xứng nhau qua gương nên đặc điểm trên không giống như gương phẳng).

Bài 8

GƯƠNG CẦU LÕM

I. TÓM TẮT LÍ THUYẾT

1. Gương cầu lõm là gì?

Gương cầu lõm là một phần mặt cầu, phản xạ tốt ánh sáng, có mặt phản xạ nằm phía trong mặt cầu.

2. Ảnh của vật tạo bởi gương cầu lõm

Vật đặt gần sát gương cầu lõm cho ảnh ảo không hứng được trên màn chắn và luôn lớn hơn vật.

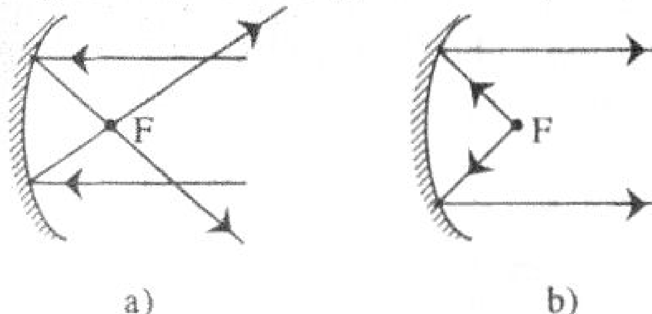
Lưu ý: Thực ra ảnh tạo bởi gương cầu lõm có thể là ảnh thật hoặc ảnh ảo tùy theo vị trí của vật đối với gương.

3. Sự phản xạ ánh sáng trên gương cầu lõm

– Chiếu một chùm tia sáng song song tới gương cầu lõm cho chùm tia phản xạ hội tụ tại một điểm F ở trước gương. Hình 65.a).

– Một nguồn sáng nhỏ đặt trước gương cầu lõm ở một vị trí thích hợp (tiêu điểm F) tạo ra một chùm tia sáng phân kì tới gương cho chùm phản xạ là chùm sáng song song. Hình 65.b). F được gọi là tiêu điểm.

– Như vậy: Gương cầu lõm có tác dụng biến đổi một chùm tia sáng tới song song thành chùm tia sáng phản xạ hội tụ vào một điểm và ngược lại biến đổi một chùm tia sáng tới phân kì thích hợp thành một chùm tia phản xạ song song.



Hình 65

4. Ứng dụng

Gương cầu lõm được dùng trong pha đèn ô tô, mô tô, đèn pin. Đặc biệt người ta có thể dùng gương cầu lõm nhằm tập trung ánh nắng Mặt Trời để nung nóng vật.

II. PHƯƠNG PHÁP GIẢI

1. Giải thích một số ứng dụng của gương cầu lõm

Dựa vào đặc điểm của sự phản xạ trên gương cầu lõm để giải thích những ứng dụng trong từng trường hợp cụ thể đó là:
– Tại tiêu điểm của gương chiếu chùm tia tới phân kì đến gương thì cho chùm tia phản xạ song song.
– Ngược lại, chiếu chùm tia tới song song với trục chính đến gương thì cho chùm tia phản xạ hội tụ tại tiêu điểm.

2. Vẽ ảnh của một vật đặt trước gương cầu lõm

Áp dụng định luật phản xạ ánh sáng ta có thể vẽ tia tới hay tia phản xạ tại mọi điểm trên gương cầu lõm. Vì mỗi điểm trên gương cầu lõm cũng được coi như một gương phẳng nhỏ.

Lưu ý: Pháp tuyến tại mỗi điểm tới trên gương cầu lõm cũng có đường kéo dài đi qua tâm mặt cầu.

III. BÀI TẬP CƠ BẢN

1. Chọn những cụm từ thích hợp để điền vào các chỗ trống trong các câu sau:

a. Gương cầu lõm là một ...., phản xạ tốt ánh sáng, có mặt phản xạ nằm ....

b. Chiếu một chùm tia sáng song song tới gương cầu lõm cho chùm tia phản xạ ....

c. Một nguồn sáng nhỏ đặt trước gương cầu lõm ở .... tạo ra một chùm tia sáng phân kì tới gương cho chùm phản xạ là chùm ....

d. Tùy theo .... đặt trước gương cầu lõm mà cho ta .... hay ....

Hướng dẫn

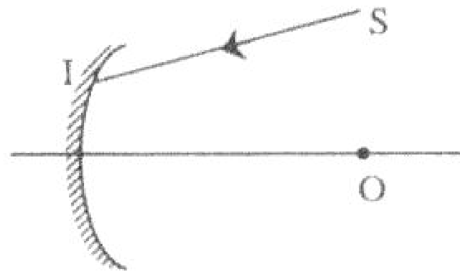
a. Gương cầu lõm là một **phần mặt cầu**, phản xạ tốt ánh sáng, có mặt phản xạ nằm **phía trong mặt cầu.**

b. Chiếu một chùm tia sáng song song tới gương cầu lõm cho chùm tia phản xạ **hội tụ tại một điểm ở trước gương.**

c. Một nguồn sáng nhỏ đặt trước gương cầu lõm ở **một vị trí thích hợp** tạo ra một chùm tia sáng phân kì tới gương cho chùm phản xạ là chùm **sáng song song**.

d. Tùy theo **vị trí của vật** đặt trước gương cầu lõm mà cho ta **ảnh thật** hay **ảnh ảo.**

2. Hình vẽ 66 cho biết: SI là một tia sáng tới một gương cầu lõm và O là tâm của nó. Hãy dùng định luật phản xạ ánh sáng trình bày cụ thể cách vẽ tiếp tia phản xạ IR.



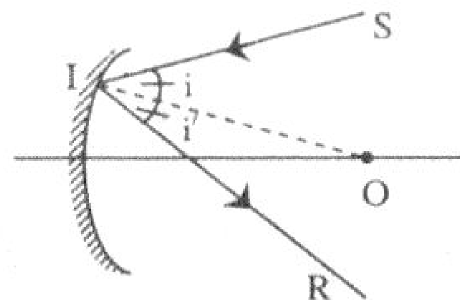
Hình 66

Hướng dẫn

Vì tại mọi điểm trên gương cầu lõm cũng được coi như là một gương phẳng nhỏ nên ta áp dụng định luật phản xạ ánh sáng để vẽ tia phản xạ như sau: Hình 67.

– Vẽ pháp tuyến IO, cho ta góc tới $i = \widehat{SIN}$.

– Vẽ tia phản xạ IR sao cho góc phản xạ $i' = \widehat{NIR} = i_1 = \widehat{SIN}$.



Hình 67

3. Cho hình vẽ 68. Biết gương cầu lõm, trục chính, tâm O, tiêu điểm và đỉnh Đ.

a. Vẽ các tia tới và tia phản xạ tương ứng.

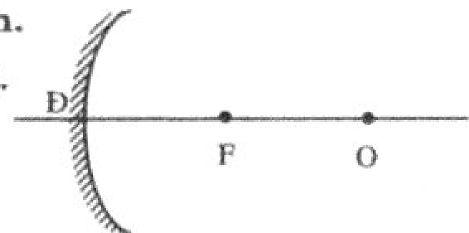
– Tia tới (1) song song với trục chính.

– Tia tới (2) đi qua tâm O của gương.

– Tia tới (3) đi qua tiêu điểm F.

– Tia tới (4) đến đỉnh Đ của gương.

b. Cho biết các tia phản xạ đó có đặc điểm gì?



Hình 68

Hướng dẫn

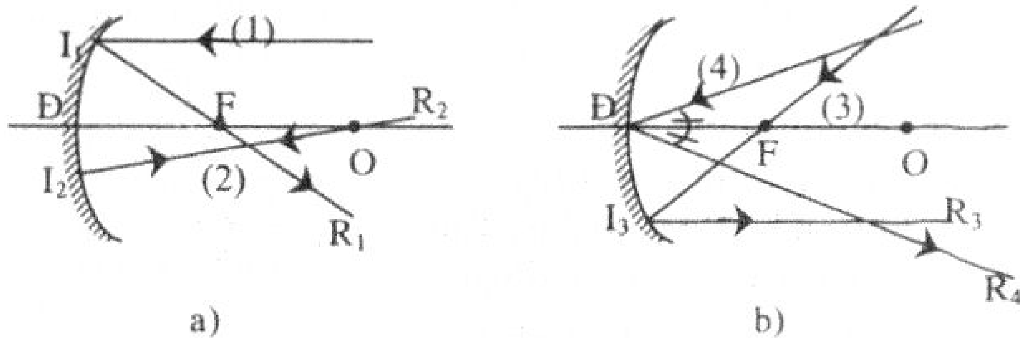
a. Vẽ các tia tới và các tia phản xạ tương ứng:

– Tia tới (1) song song với trục chính, cho tia phản xạ I_1R_1. Hình 69.a).

– Tia tới (2) đi qua tâm O của gương, cho tia phản xạ I_2R_2. Hình 69.a).

– Tia tới (3) đi qua tiêu điểm F, cho tia phản xạ I_3R_3. Hình 69.b).

– Tia tới (4) đến đỉnh Đ của gương, cho tia phản xạ $ĐR_4$. Hình 69.b).



Hình 69

b. Đặc điểm của các tia phản xạ, dựa vào hình vẽ ta có thể rút ra kết luận sau đối với gương cầu lõm:

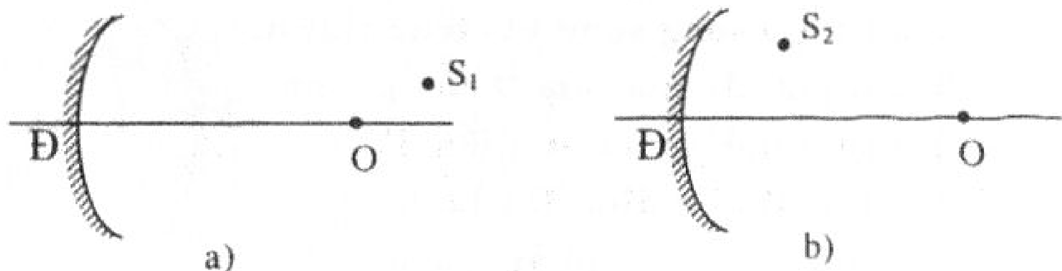
– Khi tia tới song song với trục chính thì cho tia phản xạ đi qua tiêu điểm F của gương.

– Khi tia tới đi qua tâm O của gương thì cho tia phản xạ bật ngược trở lại.

– Khi tia tới đi qua tiêu điểm F của gương thì cho tia phản xạ song song với trục chính.

– Tia tới đến đỉnh của gương thì cho tia phản xạ đối xứng với tia tới qua trục chính của nó.

4. Muốn vẽ ảnh của một điểm qua gương cầu lõm thì người ta làm thế nào? Áp dụng: Cho hình vẽ 70. Biết O và Đ là tâm và đỉnh của gương. Hãy vẽ ảnh của hai điểm sáng S_1, S_2 và cho nhận xét về tính chất ảnh của chúng.



Hình 70

Hướng dẫn

* Tương tự như gương phẳng và gương cầu lồi, muốn vẽ ảnh của một điểm sáng qua gương cầu lõm, ta làm như sau: Từ điểm sáng đó ta vẽ 2 tia tới gương cầu lõm sau đó xác định hai tia phản xạ của chúng. Nếu:

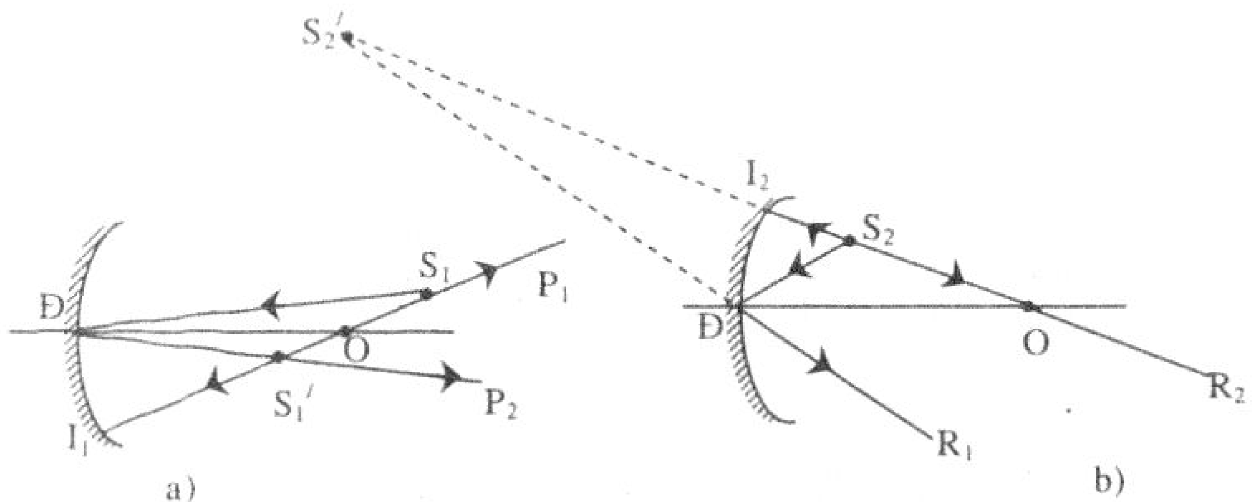
- Hai tia phản xạ cắt nhau thực sự thì giao điểm cắt nhau đó là ảnh thật của điểm sáng.
- Hai tia phản xạ không cắt nhau thực sự mà chỉ có đường kéo dài của chúng mới cắt nhau, thì giao điểm cắt nhau đó là ảnh ảo của điểm sáng.

* Cách vẽ ảnh của S_1: Hình 71.a).
  - Vẽ tia tới S_1I_1 qua O, cho tia phản xạ I_1P_1 bật ngược trở lại.
  - Vẽ tia tới $S_1Đ$ đến đỉnh, cho tia phản xạ $ĐP_2$ đối xứng với tia tới.

Ta thấy hai tia phản xạ đến gặp nhau tại S_1' (S_1' chính là ảnh của S_1).

* Cách vẽ ảnh của S_2: Hình 71.b).
  - Vẽ tia tới S_2I_2 qua O, cho tia phản xạ I_2R_2 bật ngược trở lại.
  - Vẽ tia tới $S_2Đ$ đến đỉnh, cho tia phản xạ $ĐR_1$ đối xứng với tia tới.

Ta thấy phần kéo dài của hai tia phản xạ gặp nhau tại S_2' (S_2' chính là ảnh của S_2).



Hình 71

* Nhận xét:
- S'_1 là ảnh thật của S_1, vì S'_1 là giao nhau của hai tia phản xạ nằm ở phía trước gương cầu nên hứng được trên màn.
- S'_2 là ảnh ảo của S_2, vì S'_2 là giao nhau của phần kéo dài hai tia phản xạ nên không hứng được trên màn.

5. Em hãy nêu vài ứng dụng của gương cầu lõm ở trong đời sống

Hướng dẫn

Các ứng dụng của gương cầu lõm ở trong đời sống là:
- Làm các chóa đèn dùng trong đèn Pin, đèn ôtô, đèn dây tóc thắp sáng ở đầu đường ngõ hẻm...
- Máy nung nóng nước bằng ánh nắng Mặt Trời.

....

IV. BÀI TẬP NÂNG CAO

Đề bài

1. Chọn những cụm từ thích hợp để điền vào các chỗ trống trong các câu sau:

   a. Gương .... luôn cho ....cùng chiều với vật và nhỏ hơn vật.

   b. Gương cho hoặc .... hoặc .... là gương cầu lõm.

   c. Gương .... luôn luôn cho ...., ... với vật và lớn bằng vật.

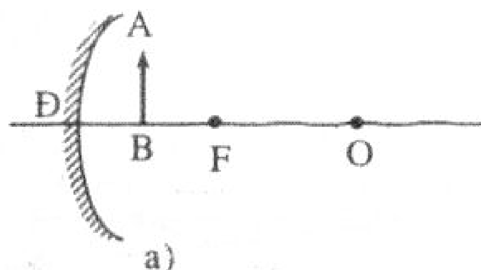
   d. Kích thước ảnh ảo được tạo bởi gương cầu lõm ....

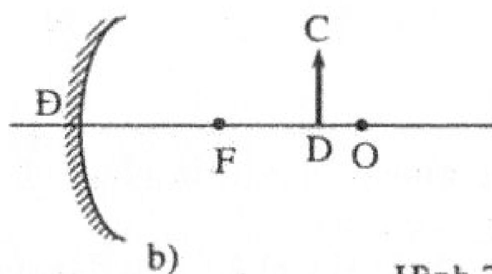
   e. Các tia sáng khi đến gặp gương cầu lõm đều bị .... và tuân theo ....

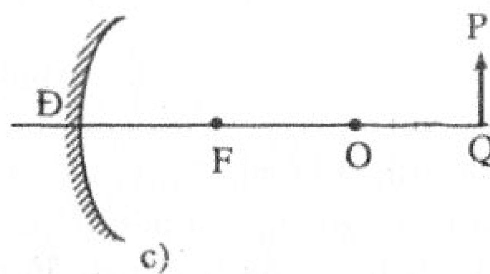
2. Tại sao trong đèn pin, đèn xe máy hay đèn ôtô người ta lại dùng gương cầu lõm mà không dùng gương phẳng hoặc gương cầu lồi? Vị trí đặt bóng đèn dây tóc ở chỗ nào trước gương? Tại sao?

3. **a.** Muốn vẽ ảnh của vật qua gương cầu lõm ta làm thế nào?

   b. Áp dụng vẽ ảnh của 4 vật AB, CD, HK, PQ ở hình vẽ 72 và cho nhận xét về tính chất ảnh của chúng. Biết: O, Đ và F là tâm, đỉnh và tiêu điểm của gương cầu lõm.







Hình 72

4. Làm thế nào để nhận biết gương phẳng, gương cầu lồi hay gương cầu lõm?

Hướng dẫn giải

1. Điền chỗ trống:

a. Gương **cầu lồi** luôn cho **ảnh ảo** cùng chiều với vật và nhỏ hơn vật.

b. Gương cho hoặc **ảnh ảo** hoặc **ảnh thật** là gương cầu lõm.

c. Gương **phẳng** luôn luôn cho **ảnh ảo, cùng chiều** với vật và lớn bằng vật.

d. Kích thước ảnh ảo được tạo bởi gương cầu lõm **luôn lớn hơn vật**.

e. Các tia sáng khi đến gặp gương cầu lõm đều bị **phản xạ** và tuân **theo định luật phản xạ ánh sáng.**

2. – Tác dụng của gương trong đèn pin đèn xe máy hay đèn ôtô là dùng để phản xạ ánh sáng chiếu từ dây tóc bóng đèn. Chùm sáng đó chiếu càng xa, càng rõ thì càng tốt. Muốn cho ánh sáng từ đèn phát ra càng rõ thì chùm sáng phản xạ phải là chùm sáng song song. Điều này chỉ có được ở gương cầu lõm chứ không có được ở gương phẳng và gương cầu lồi (cho chùm sáng phản xạ là chùm phân kì nên ánh sáng không được rõ). Vậy trong đèn pin, đèn xe máy hay đèn ôtô người ta chỉ dùng gương cầu lõm.

– Vị trí đặt nguồn sáng (bóng đèn dây tóc) ở tại tiêu điểm của gương. Vì chỉ có tại tiêu điểm phát ra chùm sáng phân kì đến gương thì mới cho ta chùm tia sáng phản xạ song song.

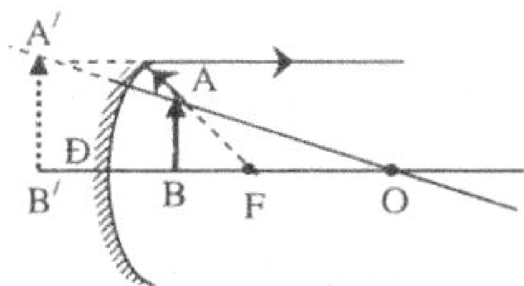
3. a. Để vẽ ảnh của một vật qua gương cầu lõm tương tự như gương cầu lồi và gương phẳng ta vẽ ảnh của tất cả các điểm tạo nên vật, sau đó ta nối các điểm ảnh cho ta ảnh của vật. Tùy theo hình dạng của vật mà ta có các cách vẽ đơn giản hơn nhiều. Ví dụ muốn vẽ ảnh của mũi tên AB bất kì thì ta chỉ cần vẽ ảnh A′ và B′ của hai điểm A và B. Hay mũi tên AB đặt vuông góc với trục chính của gương cầu lõm thì ta chỉ cần vẽ ảnh B′ của điểm B sau đó dựng vuông góc xuống trục chính để xác định ảnh A′ của điểm A. Khi đó A′B′ là ảnh của AB.

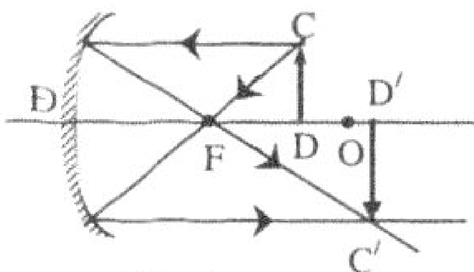
b. Vẽ ảnh của 4 vật AB, CD, HK và PQ ở hình 73.

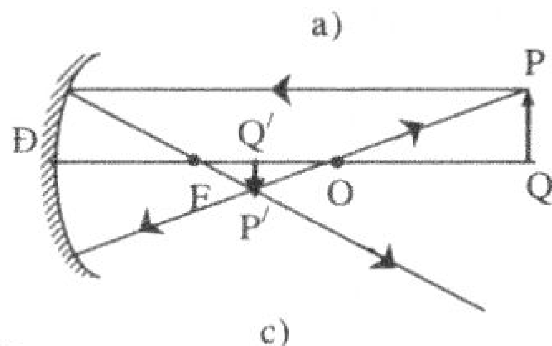
– A′B′ là ảnh ảo của vật AB.

– C′D′ là ảnh thật của vật CD.

– P′Q′ là ảnh thật của vật PQ.







Hình 73

Dựa vào hình vẽ 73 ta có nhận xét rằng:

– Khi vật nằm trong khoảng từ tiêu điểm F đến đỉnh Đ của gương thì cho ta ảnh ảo, cùng chiều và lớn hơn vật. Hình 73.a).

– Khi vật nằm trong khoảng từ tiêu điểm F đến tâm O của gương thì cho ta ảnh thật, ngược chiều và lớn hơn vật. Hình 73.b).

– Khi vật nằm ngoài tâm O của gương thì cho ta ảnh thật, ngược chiều và nhỏ hơn vật. Hình 73.c).

4. Để nhận biết gương phẳng, gương cầu lồi hay gương cầu lõm ta có thể dựa vào những cơ sở sau:

– Dựa vào hình dạng, ta sờ vào mặt gương. Nếu:

+ Mặt là phẳng thì đó là gương phẳng.

+ Mặt là lồi thì đó là gương cầu lồi.

+ Mặt là lõm thì đó là gương cầu lõm.

– Dựa vào tính chất ảnh, ta di chuyển vật trước gương. Nếu:

+ Ảnh không hứng được trên màn và luôn bằng vật thì gương đó là gương phẳng.

+ Ảnh không hứng được trên màn và luôn nhỏ hơn vật thì gương đó là gương cầu lồi.

+ Ảnh có thể không hứng được trên màn (ảnh cùng chiều với vật) và cũng có thể hứng được trên màn (ảnh ngược chiều với vật, có thể lớn hơn vật, hoặc có thể nhỏ hơn vật) thì gương đó là gương cầu lõm.

– Dựa vào sự phản xạ ánh sáng, chiếu chùm tia tới song song đến gương. Nếu:

+ Cho chùm tia phản xạ là chùm song song thì gương đó là gương phẳng.

+ Cho chùm tia phản xạ là chùm tia phân kì thì gương đó là gương cầu lồi.

+ Cho chùm tia phản xạ là chùm tia hội tụ thì gương đó là gương cầu lõm.

CHƯƠNG II

ÂM HỌC

Bài 10 NGUỒN ÂM

I. TÓM TẮT LÝ THUYẾT

1. Nguồn âm là gì?

Những vật phát ra âm thanh gọi là nguồn âm.

2. Các nguồn âm có chung đặc điểm gì?

– Nhiều thí nghiệm cho thấy, âm được phát ra từ những vật dao động.

– Các vật dao động đều phát ra âm thanh gọi là những nguồn âm.

II. PHƯƠNG PHÁP GIẢI

Nhận biết các vật được gọi là nguồn âm:

Dựa vào định nghĩa và đặc điểm của nguồn âm để nhận biết một vật có phải là nguồn âm hay không. Tất cả các vật dao động đều phát ra âm thanh. Mọi vật phát ra âm thanh đều được gọi là nguồn âm. Hay đã là nguồn âm thì vật đó đang dao động.

III. BÀI TẬP CƠ BẢN

1. Em hãy kể tên một số nguồn âm trong đời sống mà em đã gặp, và chỉ rõ bộ phận nào của nguồn âm đó dao động khi phát ra âm.

Hướng dẫn:

Các nguồn âm mà em đã gặp là:

– Một chiếc trống khi ta đánh vào mặt trống. Bộ phận dao động đó là mặt trống.

– Một chuông điện khi được ấn nút. Bộ phận dao động đó là đùi chuông và mặt chuông.

– Một cây đàn ghita khi ta gảy vào dây đàn. Bộ phận dao động đó là dây đàn.

– Một ấm nước khi đang sôi. Bộ phận dao động đó là nước.

– Một cây sáo khi đang thổi. Bộ phận dao động là cột không khí trong cây sáo.

– Chiêng, cồng khi đang đánh. Bộ phận dao động đó là mặt cồng hay mặt chiêng...

2. Hãy giải thích vì sao khi ta sờ vào mặt trống nếu:

– Mặt trống còn rung thì ta còn nghe tiếng trống.

– Mặt trống hết rung thì ta không còn nghe tiếng trống nữa.

Hướng dẫn:

– Mặt trống còn rung có nghĩa là mặt trống còn dao động. Mà dao động thì nó phát ra âm thanh nên ta còn nghe được tiếng trống.

– Ngược lại khi mặt trống không còn rung nữa thì có nghĩa là mặt trống không còn dao động nữa. Mà không dao động thì không thể phát ra âm thanh nên ta không còn nghe được tiếng trống nữa.

3. Em hãy lấy một ví dụ chứng tỏ nguồn gốc phát ra âm thanh là dao động.

Hướng dẫn:

– Khi gảy dây đàn, thì ta nghe được tiếng đàn, nếu ta lấy tay nắm chặt dây đàn và không cho nó dao động nữa thì tiếng đàn sẽ bị tắt ngay.

– Khi ta gõ vào âm thoa, thì ta nghe được âm thanh của âm thoa phát ra. Nếu ta dùng tay cầm chặt hai nhánh của âm thoa thì âm thanh cũng tắt hẳn...

Điều đó chứng tỏ dao động là nguồn gốc phát ra âm thanh.

4. Bạn A cho rằng chiếc kèn của một người nghệ sĩ, chiếc còi của một trọng tài và chiếc máy hát của bạn ấy ... là những nguồn âm. Theo em điều đó đúng hay sai? Tại sao?

Hướng dẫn:

Bạn A cho rằng chiếc kèn, chiếc còi và chiếc máy hát ... là những nguồn âm, như vậy là chưa đúng. Chiếc kèn, chiếc còi hay chiếc máy hát ... chưa hẳn đã là những nguồn âm. Mà ta phải biết được chúng đang ở trong trạng thái nào? Theo em, nếu:

– Nếu chiêc kèn đang được người nghệ sĩ thổi, chiếc còi đang được người trọng tài thổi hay chiếc máy hát đang được mở máy, khi đó chúng mới tạo ra âm thanh thì chúng mới được gọi là những nguồn âm.

– Còn nếu chiếc kèn của người nghệ sĩ đang để yên, chiếc còi của người trọng tài đang để trong túi hay chiếc máy hát không được mở máy thì chúng không tạo được âm thanh nên chúng không phải là những nguồn âm.

5. Em hãy nêu một số nhạc cụ đơn giản nhưng tạo được những âm thanh độc đáo.

Hướng dẫn:

Một số nhạc cụ đơn giản nhưng tạo được những âm thanh độc đáo là:

– Sáo trúc.

– Kèn lá.

– Đàn đá.

– Sáo diều ....

IV. BÀI TẬP NÂNG CAO

Đề bài

1. Khi đi ngủ ta có thể nghe tiếng vo ve của muỗi. Hãy chỉ ra bộ phận dao động để phát ra âm thanh đó.

2. Em hãy lấy một vài ví dụ chứng tỏ không có dao động thì không có âm thanh.

3. Khi đánh trống, muốn cho tiếng trống được to và giòn dã thì người ta nên gõ dùi trống vào mặt trống theo cách nào sau đây:

– Gõ dùi trống vào mặt trống một cách dứt khoát sao cho thời gian dùi trống chạm vào mặt trống là rất ngắn.

– Gõ dùi trống vào mặt trống sao cho thời gian dùi trống chạm vào mặt trống càng lâu càng tốt.

Theo em nên chọn cách nào? Tại sao?

4. Hãy giải thích sự phát âm của sáo diều?

5. Khi trong tay em chỉ có mấy cái li và nước. Em có thể tạo ra được một nhạc cụ được không? Hãy trình bày cách tạo ra nhạc cụ đó.

Hướng dẫn giải

1. Một số người cứ nghĩ rằng tiếng vo ve của muỗi là tiếng kêu được phát ra từ miệng muỗi, nhưng điều đó là hoàn toàn không đúng. Thực ra muỗi cũng có những lúc nó kêu, nhưng tiếng kêu đó rất nhỏ chúng ta ít khi có thể nghe được. Mà âm thanh vo ve mà chúng ta nghe được đó chính là do sự dao động của cánh muỗi khi nó bay phát ra. Chúng ta thử để ý mà xem, khi muỗi đang đứng yên thì ta không nghe được tiếng gì cả. Mà ta chỉ có thể nghe được tiếng của nó khi nó đang bay mà thôi.

2. – Khi ta nghe tiếng trống, nếu ta lấy tay bịt mặt trống và không cho nó dao động thì tiếng trống sẽ bị tắt ngay.

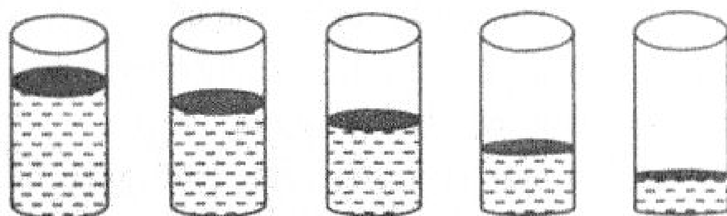
– Khi ta nghe đài, đài phát ra âm thanh, âm thanh đó là do màng loa của đài đang dao động phát ra. Nếu ta thay màng loa đó bởi một miếng kim loại cứng và dày thì miếng kim loại đó sẽ không dao động được, chắc chắn ta sẽ không nghe được tiếng đài phát ra...

Chứng tỏ không có dao động thì không có âm thanh. Hay nguồn gốc của âm thanh là dao động.

3. Khi thời gian dùi trống chạm vào mặt trống là rất ngắn, mặt trống có thể dao động ngay vào tạo ra âm thanh. Nếu khi đánh trống mà để dùi trống tiếp xúc lâu với mặt trống thì mặt trống không dao động được, khi đó ta chỉ nghe thấy một tiếng "bụp" khi dùi trống chạm mặt trống chứ không thể nghe được âm vang của tiếng trống.

4. Khi trời có gió, các nghệ nhân thường đưa diều ra thả. Trên con diều đó người ta có gắn một cây sáo trúc. Khi gió càng mạnh, diều càng lên cao, gió thổi vào cây sáo trúc, cột không khí trong sáo dao động và sẽ phát ra âm thanh. Cho nên chúng ta nghe được tiếng sáo.

5. Ta có thể tạo ra được một nhạc cụ từ li và nước rất dễ dàng như sau: Ta lần lượt đổ nước vào các li theo những lượng khác nhau như hình vẽ 74.



Hình 74

Khi người nghệ nhân dùng dùi đánh vào các miệng li theo nhịp nào đó thì các cột không khí, mặt nước đồng thời các thành li sẽ dao động và tạo ra âm thanh.

Bài 11

ĐỘ CAO CỦA ÂM

I. TÓM TẮT LÍ THUYẾT

1. Dao động nhanh, chậm – tần số

– Vật dao động là vật mà trong quá trình chuyển động nó cứ lặp đi lặp lại quanh một vị trí cân bằng nhất định.

– Khi vật thực hiện được một dao động tức là khi vật đó đi được quãng đường kể từ khi bắt đầu dao động cho đến khi nó lặp lại vị trí cũ đồng thời nó cũng ở trạng thái như cũ.

– Khi vật dao động, nếu trong một đơn vị thời gian vật thực hiện càng nhiều dao động thì ta nói vật đó dao động càng nhanh. Ngược lại, nếu vật thực hiện càng ít dao động thì ta nói vật dao động càng chậm.

– Tần số là số dao động mà vật thực hiện được trong một giây.

– Đơn vị của tần số là Héc (ký hiệu Hz).

Như vậy, vật dao động càng nhanh thì tần số dao động của vật càng lớn. Ngược lại, vật dao động càng chậm thì tần số dao động của vật càng nhỏ.

2. Âm trầm (âm thấp), âm bổng (âm cao)

Các vật dao động đều phát ra âm thanh. Âm thanh do chúng phát ra là âm trầm hay âm bổng tuỳ thuộc vào dao động của vật là nhanh hay chậm.

– Khi vật dao động càng nhanh (tần số dao động càng lớn) thì âm phát ra càng cao (càng bổng).

– Khi vật dao động càng chậm (tần số dao động càng nhỏ) thì âm phát ra càng thấp (càng trầm).

* Lưu ý:

– Những âm có tần số dưới 20Hz gọi là hạ âm.

– Những âm có tần số lớn hơn 20.000Hz gọi là siêu âm.

– Thông thường tai người có thể nghe được âm có tần số trong khoảng từ 20Hz đến 20 000Hz.

– Một số động vật có thể nghe được hạ âm và siêu âm.

II. PHƯƠNG PHÁP GIẢI

1. Cách tính tần số dao động của một vật

Dựa vào định nghĩa: Tần số là số dao động mà vật thực hiện được trong một giây. Vậy tần số f = Số dao động / Thời gian để thực hiện số dao động đó.

Công thức: $f = \frac{n}{t}$ trong đó:

n: là số dao động.

t: là thời gian vật thực hiện được n dao động (s).

f: là tần số dao động (Hz).

2. Để giải thích một số âm thanh do nguồn âm phát ra khi to hay nhỏ khác nhau ta dựa vào đặc điểm:

– Khi âm phát ra càng bổng hay càng cao tức là vật dao động càng nhanh hay tần số dao động của vật càng lớn.

– Khi âm phát ra càng trầm hay càng thấp tức là vật dao động càng chậm hay tần số dao động của vật càng nhỏ.

III. BÀI TẬP CƠ BẢN

1. Chọn những từ hay cụm từ thích hợp, điền vào chỗ trống của những câu sau đây cho đúng ý nghĩa vật lí.

a. Khi vật dao động .... khi đó số lần dao động của vật thực hiện trong một giây càng lớn, tức là .... dao động càng lớn, khi đó âm thanh phát ra càng ....

b. Khi âm thanh của vật phát ra càng thấp (trầm) tức là vật đó dao động .... thì số lần dao động của vật thực hiện trong một giây càng ...., tức là .... dao động càng ....

c. Tai con người có thể nghe được các âm có tần số từ ....Hz đến ....Hz.

d. Những âm có tần số dưới 20Hz gọi là .... Ta ....nghe được.

Những âm có tần số trên 20000Hz gọi là .... Ta ....nghe được.

Hướng dẫn:

a. Khi vật dao động **càng nhanh** thì số lần dao động của vật thực hiện trong một giây càng lớn, tức là **tần số** dao động càng lớn, khi đó âm thanh phát ra càng **cao (bổng).**

b. Khi âm thanh của vật phát ra càng thấp (trầm) tức là vật đó dao động **càng chậm** khi đó số lần dao động của vật thực hiện trong một giây càng **nhỏ**, tức là **tần số** dao động càng **nhỏ.**

c. Tai con người có thể nghe được các âm có tần số từ **20Hz** đến **20000**.Hz.

d. Những âm có tần số dưới 20Hz gọi là **hạ âm.** Ta **không thể** nghe được.

Những âm có tần số trên 20000Hz gọi là **siêu âm.** Ta **cũng không thể** nghe được.

2. Em hãy kể vài chuyển động được gọi là dao động. Đồng thời chỉ ra vật khi nào vật thực hiện được một dao động.

Hướng dẫn:

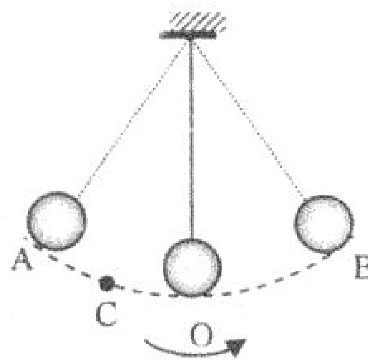
* Các chuyển động sau đây được gọi là dao động:

– Chuyển động của quả lắc đồng hồ;
– Chuyển động của một con lắc đơn;
– Chuyển động của một cành lá đang đung đưa trước gió;
– Chuyển động của một điểm trên một cánh quạt đang quay.
– Chuyển động của một chiếc đu quay.....

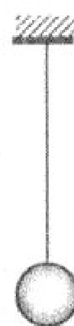
* Hình 75 khi con lắc đồng hồ, con lắc đơn hay cành lá đang đung đưa trước gió thực hiện được một dao động là khi quả lắc đi từ :

+ A → O → B → O → A.
+ C → O → B → O → C → A → C.
+ O → B → O → A → O.

* Chuyển động của một điểm trên cánh quạt đang quay hay một điểm trên chiếc đu quay. Điểm đó thực hiện được một dao động là khi nó quay được tròn một vòng.



Hình 75


Hình 76

3. Người ta buộc một quả cầu bằng kim loại vào một sợi dây như hình vẽ 76 (gọi là con lắc). Quan sát cho thấy rằng cứ trong 20 giây con lắc thực hiện được 40 dao động. Hỏi tần số dao động của con lắc đó là bao nhiêu?

Hướng dẫn:

Ta biết tần số là số dao động thực hiện trong một giây.

Ta áp dụng công thức: $f = \frac{40}{20} = 2(Hz)$.

ĐS: 2Hz.

4. Vật A trong thời gian 2 phút thực hiện được 5400 dao động. Vật B trong thời gian 3 phút thực hiện được 8640dao động. Hỏi vật nào phát ra âm thanh cao hơn? Vì sao?

Hướng dẫn:

Tần số dao động của hai vật là:

$$f_1 = \frac{5400}{2.60} = 45(Hz).$$

$$f_2 = \frac{8640}{3.60} = 48(Hz).$$

Ta thấy $f_1 > f_2$ nên tần số dao động của vật A lớn hơn tần số dao động của vật B. Tức là vật A phát ra âm thanh cao hơn vật B.

ĐS: Vật A phát ra âm thanh cao hơn vật B.

5. Vì sao các dây đàn ghita có độ to nhỏ khác nhau? Và vì sao, khi chơi đàn ghi ta, động tác dùng tay bấm dây đàn lại ở các vị trí khác nhau?

Hướng dẫn

Các dây đàn ghi ta có độ to nhỏ khác nhau và khi chơi đàn ghi ta người nghệ sĩ dùng tay bấm dây đàn ở các vị trí khác nhau là vì để tạo ra sự dao động của các dây đàn có các tần số khác nhau, từ đó dây đàn phát ra các âm thanh trầm bổng ..... khác nhau để tạo ra được những điệu nhạc hay.

6. Vì sao trước khi chơi đàn ta thấy người ta kiểm tra các dây đàn và có sự điều chỉnh độ căng hay chùng cho hợp lí? Nếu điều chỉnh cho dây đàn căng hơn thì âm phát ra sẽ như thế nào? Tại sao?

Hướng dẫn:

– Ta biết, mỗi dây đàn đều đặc trưng cho mỗi nốt nhạc, trước khi chơi đàn ta thường thấy người ta kiểm tra các dây và có sự điều chỉnh độ căng hay chùng cho hợp lí là vì để khi gảy vào các dây đó thì âm thanh phát ra được chuẩn hơn, nghe hay hơn.

– Khi điều chỉnh làm cho dây đàn căng hơn, khi gảy vào dây đàn thì dây đàn dao động nhanh hơn, tần số dao động sẽ lớn hơn. Vậy khi đó âm thanh phát ra sẽ cao hơn hay bổng hơn.

7. Khi tiến hành thí nghiệm, có 4 nhân viên ghi được các kết quả vào bảng sau:

Vật	Số dao động	Thời gian (giây)
1	150	10
2	270	30
3	1350	15
4	4590	60

Em hãy sắp xếp các vật mà âm thanh phát ra theo thứ tự từ âm trầm đến âm bổng.

Hướng dẫn:

Ta tính các tần số dao động của các vật :

$$f_1 = \frac{150}{10} = 15(Hz).$$

$$f_2 = \frac{270}{30} = 9(Hz).$$

$$f_3 = \frac{1350}{15} = 90(Hz).$$

$$f_4 = \frac{4590}{60} = 76,5(Hz).$$

Từ đó ta có : $f_2 < f_1 < f_4 < f_3$.

Vậy thứ tự âm do các vật phát ra theo thứ tự từ trầm đến bổng là: Vật 2 – Vật 1 – Vật 4 – Vật 3.

ĐS : Vật 2 – Vật 1 – Vật 4 – Vật 3.

8. Một học sinh cho rằng, các vật dao động ở tần số từ 20Hz đến 20000Hz mới phát ra được âm thanh. Còn nếu các vật dao động có tần số nhỏ hơn 20Hz thì không phát ra âm thanh.

Theo em, học sinh đó nói như vậy đúng hay sai? Tại sao?

Hướng dẫn:

Theo em học sinh đó nói: "Các vật dao động ở tần số từ 20Hz đến 20000Hz mới phát ra được âm thanh. Còn nếu các vật dao động có tần số nhỏ hơn 20Hz thì không phát ra âm thanh", như vậy là không đúng. Bởi vì, tất cả các vật dao động dù có tần số lớn hay bé đều phát ra âm thanh. Chỉ có điều các tần số dao động nằm trong khoảng từ 20Hz đến 20000Hz thì tai ta có thể nghe được. Còn các tần số dao động có tần số nhỏ hơn 20Hz thì tai ta không thể nghe được mà thôi. Ví dụ chó hay mèo ... có thể nghe được một số âm có tần số dưới 20Hz (hạ âm).

IV. BÀI TẬP NÂNG CAO

Đề bài

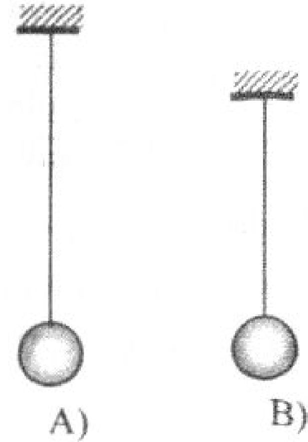
1. Khi dùng thìa khuấy vào một li nước thì ta có thể nghe được âm thanh do li nước đó phát ra. Hãy giải thích tại sao? Âm thanh đó phát ra sẽ khác nhau nếu lượng nước trong li đó là khác nhau.

2. Ta thường nghe ông cha ta ngày trước dạy rằng: "Đàn bầu ai gảy mặc ai, làm thân con gái chớ nghe đàn bầu". Câu dạy bảo đó không có nghĩa là khuyên ta đừng nghe tiếng đàn bầu, mà ngụ ý rằng: Tiếng đàn bầu quá hấp dẫn, khi đã được nghe thì làm cho người ta xao xuyến và say mê. Đàn bầu được cấu tạo chỉ có 1 dây, vậy người nghệ sĩ đã chơi đàn này như thế nào để khi gảy vào dây đàn đó mà nó có thể tạo ra các âm thanh hay đến như vậy?

3. Có hai con lắc đơn như hình vẽ 77, hai quả cầu giống hệt nhau, nhưng hai sợi dây khác nhau, sợi dây của con lắc A dài hơn sợi dây của con lắc B.

a. Nếu ta dùng tay kéo hai quả cầu lên cùng một độ cao và cùng thả chúng thì hiện tượng gì sẽ xảy ra?

b. Hãy làm thí nghiệm và cho biết hai quả cầu đó dao động có như nhau không? Quả cầu nào sẽ dừng lại trước?



Hình 77

4. Có hai dây đàn giống nhau được buộc chặt ở hai đầu, nhưng một dây dài và một dây ngắn. Khi dùng phím gảy lên hai dây cùng độ mạnh như nhau thì:

– Bạn A nói rằng: Dây đàn dài sẽ phát ra âm thanh cao hơn dây đàn ngắn.

– Bạn B lại nói rằng: Dây đàn ngắn sẽ phát ra âm thanh cao hơn dây đàn dài.

Theo em, bạn nào đúng bạn nào sai? Vì sao?

5. Khi tiến hành thí nghiệm, các nhân viên ghi được các kết quả vào bảng sau:

Vật	Số dao động	Thời gian (giây)
A	4950	50
B	2160	120
C	9965	250
D	100	5

a. Em hãy sắp xếp tần số dao động của các vật theo thứ tự giảm dần.

b. Cho biết những âm thanh nào mà ta có thể nghe được? Tại sao?

Hướng dẫn giải

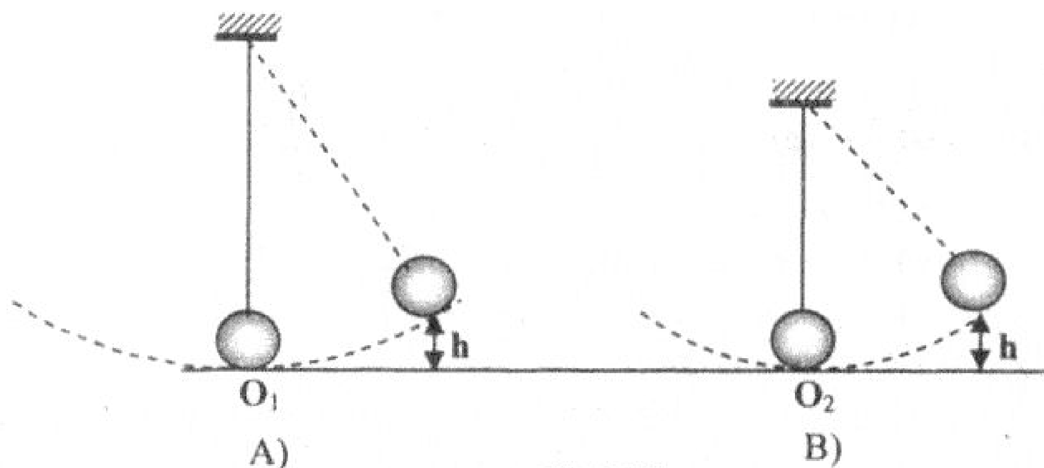
1. – Khi dùng thìa khuấy vào một li nước, nước và không khí trong li nước sẽ dao động và phát ra âm thanh.

   – Nếu cột nước trong các li cao thấp khác nhau (tức lượng nước trong các li khác nhau) thì tần số dao động của cột nước và không khí trong các li đó cũng khác nhau nên tạo ra những âm thanh cũng khác nhau.

2. Đàn bầu là một nhạc cụ nổi tiếng, cấu tạo của nó rất đơn giản chỉ có đế đàn, cần đàn và một sợi dây nhưng nó lại tạo ra được những âm thanh độc đáo. Đàn bầu chỉ có một dây, một đầu dây được nối vào một chốt cố định trên đàn, và một đầu kia được nối vào cần đàn. Khi chơi đàn, một tay người nghệ sĩ vừa gảy vào dây đàn tại các điểm khác nhau, đồng thời tay kia vừa phải điều chỉnh cần đàn sao cho dây đàn lúc căng lúc chùng khác nhau một cách hợp lí. Khi đó dây đàn dao động nhanh chậm khác nhau (có tần số luôn thay đổi khác nhau) từ đó tạo ra được các âm thanh trầm bổng cao thấp khác nhau.

3. a. Nếu ta dùng tay kéo hai quả cầu lên cùng một độ cao h và cùng thả chúng thì cả hai quả cầu sẽ dao động quanh vị trí cân bằng O_1 và O_2, hình 78.

   b. Quả cầu B sẽ dao động nhanh hơn quả cầu A cho nên tần số dao động của quả cầu B sẽ lớn hơn tần số dao động của quả cầu A. Sau một thời gian cả hai quả cầu sẽ dừng lại, nhưng quả cầu B sẽ dừng lại trước quả cầu A.



Hình 78

4. – Dây đàn nào ngắn thì dao động của nó càng nhanh, tần số dao động của nó càng lớn nên phát ra âm thanh càng cao (càng bổng).

   – Vậy lời nói của bạn A là sai còn của bạn B là đúng.

5. Tần số dao động của các vật A, vật B, vật C và vật D là:

$$f_A = \frac{4950}{50} = 99(Hz). \qquad f_B = \frac{2160}{120} = 18(Hz).$$

$$f_C = \frac{8750}{250} = 35(Hz). \qquad f_D = \frac{100}{5} = 20(Hz).$$

a. Vậy tần số dao động của các vật theo thứ tự giảm dần là:

$$f_A - f_C - f_D - f_B.$$

b. Những âm thanh mà ta có thể nghe được là những âm thanh có tần số dao động nằm trong khoảng từ 20Hz đến 20000Hz. Vậy ta có thể nghe được âm thanh do vật A, vật C và vật D phát ra.

ĐS: a. $f_A - f_C - f_D - f_B$;

b. Ta nghe được âm thanh phát ra của vật A, vật C và vật D.

Bài 12

ĐỘ TO CỦA ÂM

I. TÓM TẮT LÍ THUYẾT

1. Biên độ dao động – Âm to, âm nhỏ

– Trong quá trình dao động, độ lệch lớn nhất của vật so với vị trí đứng yên cân bằng ban đầu của nó được gọi là biên độ dao động.

– Nhiều thí nghiệm cho thấy, biên độ dao động của vật càng lớn thì âm do vật đó phát ra càng to. Ngược lại, biên độ dao động của vật càng nhỏ thì âm do vật đó phát ra càng nhỏ.

2. Độ to của một số âm

– Người ta đo độ to của âm bằng đơn vị đêxiben (ký hiệu là dB).

– Khi độ to của âm càng lớn (không được quá 70dB) thì ta nghe âm càng rõ. Nếu độ to của âm quá 70dB và trong một thời gian dài thì ta nghe không còn rõ và dễ chịu nữa.

Vậy độ to của âm ở mức 70dB gọi là giới hạn về ô nhiễm tiếng ồn.

– Khi độ to của âm bằng hay lớn hơn 130dB thì âm thanh làm cho tai nhức nhối rất khó chịu và có thể làm điếc tai.

Vậy độ to của âm ở mức 130dB gọi là ngưỡng đau có thể làm điếc tai.

Lưu ý: Âm truyền đến tai có độ to quá lớn có thể làm thủng màng nhĩ, vì vậy trong nhiều trường hợp phải chú ý bảo vệ tai.

II. PHƯƠNG PHÁP GIẢI

1. Để xác định biên độ của dao động

Dựa vào định nghĩa của biên độ. Lưu ý: Biên độ là **độ lệch** lớn nhất của vật so với vị trí đứng yên cân bằng ban đầu chứ không phải là **khoảng cách** lớn nhất của vật so với vị trí đứng yên cân bằng ban đầu.

2. Để giải thích một số hiện tượng trong đời sống thực tế

Dựa vào đặc điểm:

+ Biên độ dao động của vật càng lớn thì âm phát ra càng to.
+ Ngược lại, biên độ dao động của vật càng nhỏ thì âm phát ra càng nhỏ.

3. Để ta xác định được những âm thanh

Dựa vào giới hạn về ô nhiễm tiếng ồn (70dB) và ngưỡng đau (130dB) để ta xác định được những âm thanh nào ta có thể nghe được bình thường hay những âm thanh nào không thể nghe được mà gây ảnh hưởng xấu đến sức khỏe để có phương án tránh và bảo vệ tai.

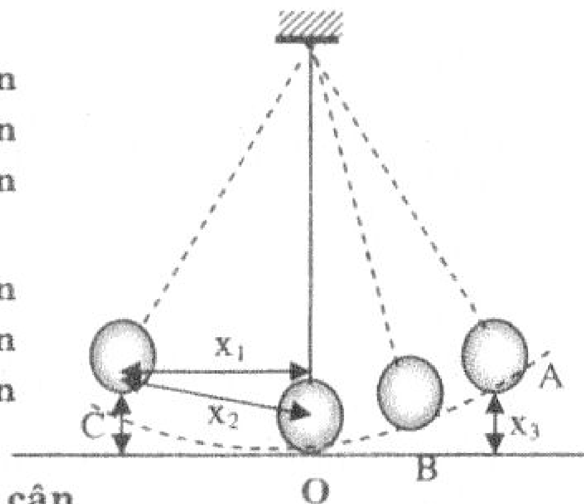
III. BÀI TẬP CƠ BẢN

1. Hình vẽ 79 cho biết một con lắc đang dao động quanh vị trí cân bằng xác định.

- Bạn A cho rằng: Vị trí cân bằng ban đầu là điểm O, biên độ dao động của con lắc đơn là x_1.

- Bạn B cho rằng: Vị trí cân bằng ban đầu là điểm O, biên độ dao động của con lắc đơn là x_2.

- Bạn C lại cho rằng: Vị trí cân bằng ban đầu là điểm O, biên độ dao động của con lắc đơn là x_3.



Hình 79

Theo em bạn nào đúng, bạn nào sai? Tại sao?

Hướng dẫn

Dựa vào hình vẽ ta thấy:

- Vị trí cân bằng ban đầu của con lắc là điểm O.

– Vị trí con lắc khi dao động đạt được độ cao lớn nhất là điểm A hay C.
– Con lắc dao động theo phương ngang chứ không phải theo phương thẳng đứng.
– Cho nên x_3 là độ lệch theo phương thẳng đứng. Vậy x_3 không phải là biên độ dao động của nó.
– x_2 là khoảng cách từ vị trí cân bằng O đến C chứ không phải độ lệch lớn nhất của con lắc so với vị trí cân bằng ban đầu. Nên x_2 cũng không phải là biên độ dao động của con lắc.
– x_1 là độ lệch lớn nhất của con lắc so với vị trí đứng yên cân bằng O ban đầu nên x_1 được gọi là biên độ dao động của con lắc.

Vậy bạn A nói đúng còn bạn B và bạn C là nói sai.

2. a. Hãy so sánh âm thanh phát ra của dây đàn khi ta gảy lên cùng một dây đàn nhưng trong hai trường hợp:
– Khi ta gảy mạnh.
– Khi gảy nhẹ.

b. Hãy so sánh âm thanh phát ra của dây đàn trong hai trường hợp:
Khi ta gảy cùng độ mạnh như nhau lên cùng một dây đàn nhưng trong hai trường hợp:
– Khi không dùng tay bấm lên dây đàn.
– Khi dùng tay bấm lên một vị trí nào đó của dây đàn.

Hướng dẫn

a. Cùng một dây đàn, khi ta gảy mạnh (dây đàn lệch nhiều), thì biên độ dao động của dây đàn lớn, còn khi gảy nhẹ (dây đàn lệch ít), thì biên độ dao động của dây đàn nhỏ. Mà ta biết biên độ dao động càng lớn thì âm thanh phát ra càng to hay ngược lại biên độ dao động càng nhỏ thì âm thanh phát ra càng nhỏ.

Vậy, khi ta gảy mạnh vào dây đàn thì âm thanh của dây đàn phát ra to hơn. Khi ta gảy nhẹ vào dây đàn thì âm thanh của dây đàn phát ra sẽ nhỏ hơn.

b. Người ta đã chứng minh được rằng: tần số âm thanh do dây đàn phát ra tỉ lệ nghịch với chiều dài của dây. Chiều dài của dây càng ngắn thì âm phát ra có tần số càng cao tức là âm càng bổng.

Vậy, khi không dùng tay để bấm thì dây đàn sẽ dài hơn khi dùng tay bấm vào một vị trí nào đó của dây đàn.

Cho nên khi ta gảy cùng độ mạnh như nhau lên cùng một dây đàn, nếu ta dùng tay bấm lên một vị trí nào đó của dây đàn thì âm thanh do dây đàn phát ra sẽ cao hơn (hay bổng hơn) so với khi không dùng tay bấm vào dây đàn.

3. Trong dân gian ta có câu: "Thùng rỗng kêu to". Dựa vào kiến thức vật lí đã học hãy cho biết câu nói đó đúng hay sai? Tại sao?

Hướng dẫn

Câu nói "Thùng rỗng kêu to" thường dùng để chỉ trích những người làm việc thì ít nhưng nói thì nhiều. Tuy nhiên, về mặt vật lí thì câu nói đó lại rất đúng. Có hai chiếc thùng như nhau, nhưng một thùng rỗng còn một thùng có đựng nhiều đồ vật. Nếu ta dùng dùi gõ mạnh như nhau vào hai chiếc thùng đó thì chiếc thùng nào rỗng sẽ phát ra âm thanh to hơn.

Ta có thể giải thích như sau:

- Nếu thùng có đựng nhiều đồ vật, khi bị gõ vào mặt thùng (hay thành thùng) thì mặt thùng (hay thành thùng) sẽ dao động với biên độ nhỏ vì bị các đồ vật đựng bên trong cản lại, nên âm thanh phát ra nhỏ.
- Còn nếu thùng rỗng, khi bị gõ vào mặt thùng (hay thành thùng) thì mặt thùng (hay thành thùng) sẽ dao động với biên độ lớn hơn vì bên trong chỉ có không khí cho nên ít gặp sự cản trở khi dao động. Kết quả âm thanh phát ra to hơn.

4. Vì sao ta nghe được những tiếng nhạc khi to khi nhỏ khác nhau được phát ra từ máy nghe nhạc? Cũng có những lúc ta cảm thấy khó chịu nhức tai không còn muốn nghe nữa?

Hướng dẫn

- Ta nghe được những tiếng nhạc khi to khi nhỏ khác nhau được phát ra từ máy nghe nhạc là vì khi mở máy nghe nhạc, màng loa dao động nên phát ra âm thanh. Khi màng loa dao động mạnh hay yếu (biên độ lớn hay nhỏ) làm cho không khí dao đông mạnh hay yếu đập vào màng nhĩ của tai ta làm cho màng nhĩ dao động mạnh hay yếu. Dao động này được truyền qua các bộ phận bên trong tai, tạo ra tín hiệu truyền lên não giúp ta cảm nhận được âm thanh, từ đó ta nghe được âm thanh phát ra to hay nhỏ khác nhau.
- Có những lúc ta cảm thấy khó chịu nhức tai không còn muốn nghe nữa là vì những lúc đó âm thanh phát ra có độ to quá giới hạn về ô nhiễm tiếng ồn (lớn hơn 70dB) làm cho tai ta nhức không còn nghe rõ âm thanh nữa.

5. Khi chúng ta đi nghe ca nhạc ở rạp hát, với độ to của âm vào khoảng từ 30dB đến 68dB thì khi nghe, tai của chúng ta có bị ảnh hưởng xấu không? Tại sao?

Hướng dẫn

– Khi chúng ta nghe nhạc ở rạp hát, với độ to của âm vào khoảng từ 30 dB đến 68 dB thì tai của ta không bị ảnh hưởng xấu.

– Vì độ to của âm nằm trong khoảng này còn thấp hơn giới hạn về ô nhiễm tiếng ồn (70dB).

IV. BÀI TẬP NÂNG CAO

Đề bài

1. Cánh của con muỗi rất ngắn nhưng khi nó bay, cánh nó dao động với biên độ rất nhỏ nhưng ta vẫn có thể nghe được âm thanh do nó phát ra. Trong khi đó dao động với biên độ lớn hơn rất nhiều nhưng ta không thể nghe được âm thanh do đồng hồ phát ra? Hãy giải thích tại sao lại có hiện tương như vậy?

2. Trong các giá trị độ to của âm sau đây:

30 dB; 25 dB; 70 dB; 100 dB; 130 dB và 150dB.

a. Giá trị nào tai có thể nghe được bình thường?

b. Giá trị nào là ngưỡng đau có thể làm điếc tai?

3. Em hãy nêu một phương án thí nghiệm để chứng tỏ khi ta đánh mạnh vào trống thì mặt trống dao động với biên độ lớn và ngược lại khi ta đánh nhẹ vào mặt trống thì mặt trống dao động với biên độ nhỏ?

Hướng dẫn giải

1. Cánh của con muỗi dao động với biên độ rất nhỏ nhưng tần số dao động của nó lại lớn (lớn hơn 20Hz) nên âm thanh do nó tạo ra cao ta có thể nghe được. Còn quả lắc của đồng hồ mặc dù dao động với biên độ lớn nhưng tần số dao động của nó lại quá nhỏ (nhỏ hơn 20 Hz) nên âm do nó phát ra tai ta không thể nghe được.

2. a. Với các giá trị về độ to của âm là: 30 dB; 25 dB tai ta có thể nghe được bình thường.

b. – Với các giá trị về độ to của âm là: 70dB và 100dB (lớn hơn giới hạn về ô nhiễm tiếng ồn 70dB) nên âm thanh đó làm cho tai nhức nhối rất khó chịu. Nếu nghe trong thời gian dài thì có thể làm điếc tai.

– Với các giá trị về độ to của âm là: 130 dB và 150dB (quá ngưỡng đau 130dB) sẽ gây ảnh hưởng xấu đến tai, có thể làm điếc tai. Lưu ý trong trường hợp này ta phải chú ý để bảo vệ tai.

3. Để chứng tỏ khi ta đánh mạnh vào trống thì mặt trống dao động với biên độ lớn và ngược lại khi ta đánh nhẹ vào mặt trống thì mặt trống dao động với biên độ nhỏ thì ta có thể làm như sau:

– Đặt trống nằm ngang trên giá.

– Dùng dùi đánh mạnh vào mặt trống.

– Thả một viên bi gỗ lên mặt trống.

– Quan sát thấy hòn bi gỗ nhảy lên khỏi mặt trống với độ cao h_1.

Tương tự:

– Dùng dùi đánh nhẹ vào mặt trống.

– Thả một viên bi gỗ như trên lên mặt trống.

– Quan sát thấy hòn bi gỗ nhảy lên khỏi mặt trống với độ cao h_2.

– So sánh ta thấy chắc chắn h_1 lớn hơn h_2.

Vậy điều nêu trên đã được chứng minh.

Bài 13

MÔI TRƯỜNG TRUYỀN ÂM

I. TÓM TẮT LÝ THUYẾT

1. Âm thanh có thể truyền được trong những môi trường nào?

– Âm thanh có thể truyền qua các môi trường chất rắn, chất lỏng và chất khí.

– Các môi trường rắn, lỏng và khí được gọi là môi trường truyền âm.

– Âm thanh không thể truyền qua được chân không.

– Khi âm truyền trong môi trường thì âm bị hấp thụ dần. Nên càng xa dần nguồn âm thì âm càng nhỏ dần rồi tắt hẳn.

Lưu ý:

Muốn âm truyền từ nguồn âm đến tai ta thì phải có môi trường truyền âm như chất rắn, chất lỏng và chất khí.

2. Vận tốc truyền âm

Trong các môi trường khác nhau thì vận tốc truyền âm là khác nhau.

Vận tốc truyền âm phụ thuộc vào nhiều yếu tố:

– Phụ thuộc vào bản chất của môi trường truyền âm.

– Phụ thuộc vào nhiệt độ.

– Nói chung vận tốc truyền âm trong chất rắn lớn hơn trong chất lỏng, trong chất lỏng lớn hơn trong chất khí.

– Ở 20^0C vận tốc truyền âm trong không khí là 340m/s, trong nước là 1500m/s và trong thép là 6100m/s...

II. PHƯƠNG PHÁP GIẢI

1. Để giải thích một số hiện tượng trong đời sống thực tế và tại sao âm truyền được trong một môi trường ta dựa vào:

– Điều kiện là cần có môi trường truyền âm là chất rắn, chất lỏng hay chất khí.

– Vận tốc truyền âm và vận tốc của ánh sáng truyền trong không khí.

2. Tính vận tốc, quãng đường hay thời gian truyền âm.

Dựa vào công thức tính vận tốc truyền âm trong các môi trường:

$$v = \frac{s}{t} \Rightarrow s = v.t \Rightarrow t = \frac{s}{v}.$$

trong đó s: là quãng đường truyền âm (m).

t: là thời gian truyền âm (s).

v: là vận tốc truyền âm (m/s).

3. Xác định âm truyền trong môi trường nào.

– Tính vận tốc truyền âm.

– Dựa vào vận tốc truyền âm trong các môi trường:

$v_{\text{không khí}} = 340$ m/s; $v_{\text{nước}} = 1500$ m/s; $v_{\text{thép}} = 6100$ m/s. ......

– Từ đó suy ra được âm truyền trong môi trường nào đó.

III. BÀI TẬP CƠ BẢN

1. Hãy chọn những cụm từ thích hợp để điền vào các chỗ trống trong các câu sau:

a. Âm thanh có thể truyền qua được các .... Nhưng không thể truyền qua được .... Vì vậy ....được gọi là môi trường truyền âm.

b. Trong các môi trường khác nhau thì .... là khác nhau.

c. Trong cùng một môi trường, ... phụ thuộc vào nhiệt độ ...

d. Vận tốc truyền âm trong chất .... nhỏ hơn trong chất .... nhưng lại lớn hơn trong chất ....

e. Khi âm truyền trong một môi trường, âm bị hấp thụ dần nên càng xa ...., âm càng .... dần đi rồi ....

Hướng dẫn

Điền các cụm từ thích hợp vào các chỗ trống trong các câu:

a. Âm thanh có thể truyền qua được các **môi trường chất rắn, chất lỏng và chất khí.** Nhưng không thể truyền qua được **chân không.** Vì vậy **môi trường chất rắn, chất lỏng và chất khí** được gọi là môi trường truyền âm.

b. Trong các môi trường khác nhau thì **vận tốc truyền âm** là khác nhau.

c. Trong cùng một môi trường, **vận tốc truyền âm** phụ thuộc vào nhiệt độ.

d. Vận tốc truyền âm trong chất **lỏng** nhỏ hơn trong chất **rắn** nhưng lại lớn hơn trong chất **khí.**

e. Khi âm truyền trong một môi trường, âm bị hấp thụ dần nên càng xa **nguồn âm**, âm càng **nhỏ** dần đi rồi **tắt hẳn.**

2. Hãy giải thích vì sao âm truyền được trong chất rắn, chất lỏng và chất khí nhưng lại không truyền được trong chân không?

Hướng dẫn

Trong môi trường rắn, lỏng và khí là những môi trường có thể truyền được âm là vì:

- Trong môi trường rắn, lỏng và khí là những môi trường có các hạt cấu tạo nên chúng. Các hạt đó được gọi là nguyên tử hay phân tử (các em sẽ được học ở lớp 8). Khi các nguồn âm dao động, nó sẽ làm cho các nguyên tử hay phân tử này ở sát nó cũng dao động theo. Các hạt này khi dao động lại va chạm vào các hạt kế tiếp rồi truyền dao động cho các hạt đó. Kết quả các hạt kế tiếp đó lại dao động. Cứ như thế dao động được truyền đi từ nguồn âm đến nơi này hay nơi khác trong môi trường truyền âm.
- Ta biết chân không là một môi trường hầu như không có các nguyên tử hay phân tử (hạt vật chất) nên trong môi trường đó không thể truyền được dao động từ nguồn âm đến nơi khác. Do đó chân không không thể truyền được âm.

Vậy, muốn âm truyền từ nguồn âm tới tai ta thì phải có môi trường truyền âm.

3. Em hãy nêu các phương án tiến hành thí nghiệm chứng tỏ âm thanh truyền được trong chất rắn, chất lỏng và chất khí nhưng không truyền được trong chân không.

Hướng dẫn

* Thí nghiệm chứng tỏ âm thanh truyền được trong chất rắn, chất lỏng và chất khí:

– Áp sát tai vào đường ray ta có thể nghe được tiếng chạy của tàu hỏa khi đang còn ở xa mà trong không khí ta không thể nghe được.

– Khi ta lặn sâu xuống nước, ta có thể nghe được tiếng chuông ở phía trên mặt nước. Hay ta đặt một cái chuông trong nước khi ấn nút ở phía ngoài ta có thể nghe được tiếng chuông kêu.

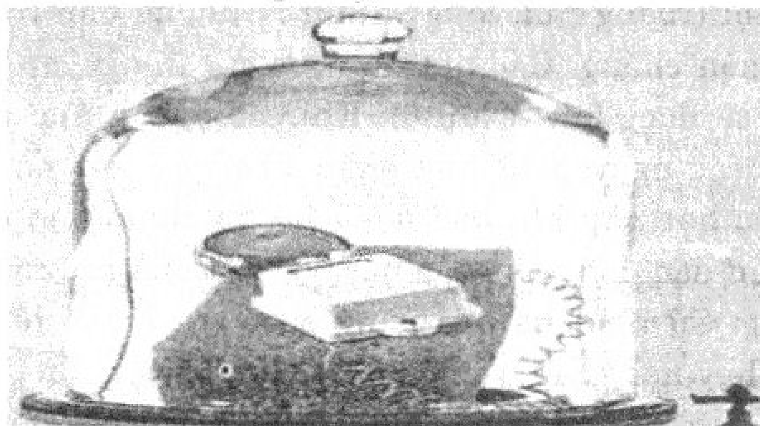
– Ta nghe được tiếng nói của mọi người khi nói chuyện với ta.

* Thí nghiệm chứng tỏ âm thanh không truyền được trong chân không:

– Ta đặt một cái một cái chuông điện trong một bình thủy tinh, đồng thời ấn nút điện. Đầu tiên ta nghe tiếng chuông điện phát ra rất rõ và to. Sau đó dùng máy hút dần không khí trong bình thủy tinh đó. Ta sẽ nghe âm thanh do chuông điện phát ra nhỏ dần. Đến khi ta hút hết không khí (khi đó môi trường trong bình thủy tinh là chân không) thì ta không thể nghe âm thanh do chuông điện phát ra nữa.

Vậy, các thí nghiệm trên chứng tỏ âm thanh truyền được trong môi trường chất rắn, chất lỏng hay chất khí nhưng không thể truyền được trong chân không.

(Hình vẽ 80 là đặt một cái chuông điện trong một bình thủy tinh đang hút dần hết không khí).



Hình 80

4. Khi đang còn ở rất xa, làm thế nào để biết được sắp có đoàn tàu đi qua vị trí người đang đứng?

Hướng dẫn

Vận tốc truyền âm trong kim loại (đường ray) lớn hơn nhiều trong không khí. Nên khi tàu đang còn ở rất xa:

- Trong không khí tai người ta không thể nghe được tiếng tàu chạy thậm chí cũng không thể nghe được tiếng còi tàu, bởi vì càng xa nguồn âm thì âm phát ra càng bị không khí hấp thụ, nên càng xa âm càng nhỏ dần thậm chí bị tắt hẳn.
- Nhưng nếu ta áp tai vào đường ray thì ta có thể nghe được âm thanh chuyển động của tàu vì đường ray là chất rắn nên âm truyền đi nhanh hơn.

Vậy khi đang còn ở rất xa, để biết được sắp có đoàn tàu đi qua vị trí của mình thì ta áp tai vào đường sắt. Nếu:

- Ta nghe được tiếng tàu chạy thì sắp có đoàn tàu đi qua.
- Không nghe gì cả thì sắp tới không có đoàn tàu đi qua.

5. Trong một cơn giông, có hiện tượng sấm sét, thì có bao giờ ta vừa nhìn thấy tia chớp đồng thời vừa nghe được tiếng sấm không? Tại sao?

Hướng dẫn

* Trong một cơn giông, có hiện tượng sấm sét, bao giờ ta cũng nhìn thấy tia chớp trước tiếng sấm, chứ không bao giờ vừa nhìn thấy tia chớp đồng thời vừa nghe được tiếng sấm.

* Giải thích: Ta biết:

- Khi có hiện tượng sét thì tiếng sấm và tia chớp được xảy ra cùng một lúc.
- Vận tốc của ánh sáng truyền trong không khí là 3.10^4m/s và vận tốc truyền âm trong không khí là 340m/s. Như vậy vận tốc của ánh sang truyền trong không khí lớn hơn rất nhiều so với vận tốc truyền âm trong không khí.

Vậy tia chớp sẽ truyền đến mắt ta trước rồi sau đó tiếng sấm mới truyền được đến tai.

6. Tại sao trong lớp học, thầy giáo giảng bài thì học sinh có thể nghe được một cách rõ ràng. Giả sử giữa thầy giáo và học sinh có môi trường chân không ngăn cách thì liệu chúng ta có nghe được lời thầy giáo giảng bài hay không? Tại sao?

Hướng dẫn

Trong lớp học, môi trường giữa thầy giáo và học sinh là không khí, mà không khí là môi trường truyền được âm. Vậy khi thầy giáo giảng bài, âm thanh do thầy phát ra đã được không khí truyền đến tai của mỗi học sinh và khoảng cách giữa thầy giáo và học sinh là gần nên học sinh có thể nghe được tiếng thầy một cách rõ ràng.

7. Bạn Tèo đang đứng bên bờ sông, thấy một người đang ở trên một chiếc thuyền đánh cá. Người đó dùng tay chèo gõ vào mạn thuyền, bạn Tèo dùng đồng hồ bấm giây thì thấy khoảng thời gian kể từ khi người đánh cá gõ tay chèo vào mạn thuyền đến khi nghe được tiếng gõ là 2 giây. Hỏi khoảng cách từ bạn Tèo đến người đánh cá là bao nhiêu? Biết vận tốc của âm truyền trong không khí là 340m/s.

Hướng dẫn

Ta có thể xem thời gian ánh sáng truyền từ người đánh cá đến bạn Tèo là rất nhỏ không đáng kể. Nên khoảng cách từ bạn Tèo đến người đánh cá được tính theo công thức:

$$s = v.t = 340.0,5 = 170(m).$$

ĐS: 170m.

8. Trong một môi trường, cứ 5 giây thì âm thanh truyền đi được 7,5km. Hỏi âm thanh đó đã truyền đi trong môi trường nào?

Hướng dẫn

Vận tốc truyền âm của môi trường đó là:

$$v = \frac{s}{t} = \frac{7500}{5} = 1500\,(m/s).$$

Ta thấy, vận tốc truyền âm trong nước là 1500m/s. Vậy môi trường đó là nước.

ĐS: Môi trường nước.

9. Lúc 7 giờ tại một nhà ga A có một đoàn tàu bắt đầu khởi hành. Có một người ở cách nhà ga 18,3km áp sát tai vào đường ray thì sau bao lâu người đó nghe được tiếng chuyển động của đoàn tàu? Biết vận tốc âm truyền trong đường ray là 6100m/s.

Hướng dẫn

Thời gian kể từ khi đoàn tàu bắt đầu xuất phát cho đến khi người đó nghe được tiếng chuyển động của đoàn tàu là:

$$t = \frac{s}{v} = \frac{18300}{6100} = 3\text{(giây)}.$$

ĐS: 3 giây.

IV. BÀI TẬP NÂNG CAO

Đề bài

1. Các nhà du hành vũ trụ trên các con tàu vũ trụ có thể nói chuyện được với nhau như chúng ta ở trên mặt đất được không? Tại sao?
2. Trong một cơn giông khi nhìn thấy tia chớp, 3 giây sau người ta mới nghe được tiếng sét. Hỏi khoảng cách từ nơi sét xảy ra đến nơi người quan sát là bao nhiêu?
3. Bạn A làm thí nghiệm như sau: Lấy một ống thép dài 30,5m, bạn A dùng búa gõ vào một đầu ống còn bạn B áp sát tai của mình vào đầu kia của ống.
   a. Bạn B sẽ nghe được hai tiếng gõ kế tiếp nhau. Hãy giải thích tại sao bạn A chỉ gõ 1 lần nhưng bạn B lại nghe được hai tiếng gõ.
   b. Tính khoảng thời gian giữa hai lần nghe hai tiếng gõ đó. Biết vận tốc của âm thanh truyền trong không khí là 340m/s và trong thép là 6100m/s.
4. Hai bạn học sinh mặc dù không có điện thoại nhưng khi ở xa nhau 50m họ vẫn có thể nói chuyện được với nhau. Hỏi hai bạn đó đã làm bằng cách nào?
5. Một kinh nghiệm quý báu của nhân dân Miền Nam thời chống Mỹ là:
   - Nếu nghe tiếng bom đạn nổ rền vang thì biết ngay là quân địch đang càn quét ở xa.
   - Còn nếu nghe tiếng nổ đanh, gọn thì biết quân địch đang tiến đến rất gần.

   Hãy cho biết kinh nghiệm này dựa trên cơ sở khoa học nào?

Hướng dẫn giải

1. – Khi con tàu vũ trụ chưa thoát ra khỏi bầu khí quyển của Trái Đất thì các nhà du hành có thể nói chuyện với nhau được, tuy nhiên không thể dễ và rõ ràng như chúng ta ở trên Trái Đất được. Vì khí quyển là môi trường có không khí nên truyền được âm thanh.

– Khi con tàu đi ra khỏi bầu khí quyển thì các nhà du hành vũ trụ không thể nói chuyện được với nhau như khi họ đứng trên bề mặt Trái Đất. Vì khi đó môi trường là chân không, không thể truyền được âm thanh.

2. Gọi: + $t_á$ là thời gian tia chớp truyền đi kể từ khi xảy ra sét đến khi người quan sát nhìn thấy.

+ t_{at} là thời gian tiếng sấm truyền đi kể từ khi xảy sét đến khi người quan sát nghe được.

+ t là thời gian kể từ khi người thấy tia chớp cho đến khi nghe tiếng sấm.

+ s là khoảng cách từ nơi xảy ra sét đến nơi người quan sát.

+ $v_á$ và v_{at} là vận tốc ánh sáng và vận tốc âm thanh truyền trong không khí.

Ta có: $t_á = \frac{s}{v_á} = \frac{s}{3.10^8}$ (1)

$$t_{at} = \frac{s}{v_{at}} = \frac{s}{340} \quad (2)$$

$$t_{at} - t_á = t = 3 \quad (3)$$

Từ (1), (2) và (3) ta suy ra:

$$\frac{s}{340} - \frac{s}{3.10^8} = 3 \Rightarrow s.\left(\frac{1}{340} - \frac{1}{3.10^8}\right) = 3$$

$\Rightarrow s = \dfrac{3}{\left(\dfrac{1}{340} - \dfrac{1}{3.10^8}\right)}$. Vì $\dfrac{1}{3.10^8}$ quá nhỏ nên ta có thể bỏ qua. Nên

$s \approx \dfrac{3}{\dfrac{1}{340}} \approx 3.340 \approx 1020$(km).

ĐS: 1020 km

3. a. Khi bạn A gõ vào thanh thép, âm thanh truyền từ đầu kia của ống thép đến hai tai của bạn B là truyền đồng thời qua hai môi trường, đó là thép và không khí. Vì vận tốc của âm truyền trong ống thép nhanh hơn trong không khí nên bạn B nghe được tiếng gõ thứ nhất qua môi trường thép và nghe được tiếng gõ thứ hai qua môi trường không khí.

b. Thời gian âm truyền trong không khí và trong ống thép từ đầu kia của ống đến tai học sinh B là:

$$t_{kk} = \frac{s}{v_{kk}} = \frac{30.5}{340} \approx 0,09\,(s).$$

$$t_{th} = \frac{s}{v_{th}} = \frac{30.5}{6100} = 0,005(s).$$

Vậy khoảng thời gian giữa hai lần nghe hai tiếng gõ là:

$$t = t_{kk} - t_{th} = 0,09 - 0,005 = 0,085(s).$$

ĐS: 0,085s.

4. Mặc dù không có điện thoại, nhưng khi ở xa nhau 50m hai bạn vẫn có thể nói chuyện được với nhau là vì hai bạn đó đã tự tạo ra một dụng cụ đơn giản là: Dùng vỏ của hai lon sữa ông thọ, hai đáy của hai lon sữa đó được nối với nhau bằng một sợi dây thép. Khi nói, bạn nói sẽ áp miệng vào miệng của lon sữa, còn bạn nghe thì áp tai vào miệng của lon sữa kia. Và cứ thế thay đổi vị trí của hai lon sữa hai bạn đó sẽ nói chuyện được với nhau một cách dễ dàng.

5. Kinh nghiệm ấy dựa trên kiến thức về sự phản xạ âm.

   * Khi quân địch còn ở xa, tiếng nổ nghe được là tiếng vang đã qua nhiều lần phản xạ nên nghe vang, rền rất to và kéo dài.

   * Khi quân địch đã đến gần, tiếng nổ nghe được chỉ là tiếng nổ trực tiếp khi bắn súng, nên khi nghe tiếng đó là rất đanh và gọn.

Bài 14

PHẢN XẠ ÂM - TIẾNG VANG

I. TÓM TẮT LÍ THUYẾT

1. Phản xạ âm – Tiếng vang

– Âm thanh khi truyền đi nếu gặp vật chắn có bề mặt cứng, nhẵn (như vách núi hay bức tường) thì âm bị dội ngược trở lại, âm đó là âm phản xạ hay còn gọi là tiếng vang.

– Thời gian kể từ khi âm phát ra đến khi nhận được tiếng vang phải lớn hơn $\frac{1}{15}$ giây thì ta mới có thể nghe rõ được tiếng vang.

2. Vật phản xạ âm tốt, vật phản xạ âm kém

– Vật phản xạ âm tốt là những vật có bề mặt cứng nhẵn.

– Vật phản xạ âm kém là những vật có bề mặt mềm, xù xì hay gồ ghề.

– Những vật phản xạ âm kém gọi là những vật hấp thụ âm tốt.

3. Ứng dụng của phản xạ âm

Sự phản xạ âm có nhiều ứng dụng trong đời sống và kỹ thuật. Tuỳ vào từng trường hợp cụ thể mà ta có thể tăng lên hay giảm bớt sự phản xạ âm.

II. PHƯƠNG PHÁP GIẢI

1. Giải thích khi nào có phản xạ âm, khi nào có tiếng vang và cách làm giảm phản xạ âm.

– Để giải thích vì sao có hiện tượng phản xạ âm ta dựa vào điều kiện để có sự phản xạ âm là trên đường truyên của âm thanh phải có vật cản.

– Để giải thích vì sao trên đường truyền của âm thanh có vật chắn nhưng không nghe được tiếng vang, dựa vào điều kiện chỉ có tiếng vang khi âm phản xạ và âm trực tiếp cách nhau ít nhất là $\frac{1}{15}$ giây.

– Để làm giảm phản xạ âm cần dùng những vật liệu phản xạ âm kém (vật xốp, bề mặt ghồ ghề) để làm vật chắn.

2. Xác định khoảng cách giữa hai địa điểm

Để xác định s(m) khoảng cách từ vị trí người đang đứng đến một ngọn núi:

– Ta có thể tạo ra một tiếng nổ.

– Dùng đồng hồ bấm giây để xác định t(s) khoảng thời gian từ khi ta nghe tiếng nổ đến khi ta nghe được tiếng vang (âm phản xạ).

– Dựa vào vận tốc truyền âm trong không khí.

– Ta tính được khoảng cách từ người đứng đến ngọn núi là:

$$2.s = v.t \Rightarrow s = \frac{v.t}{2} \text{ (m/s)}.$$

III. BÀI TẬP CƠ BẢN

1. Hãy chọn những từ hoặc từ thích hợp để điền vào các chỗ trống trong những câu sau sao cho có ý nghĩa vật lí:

a. Khi âm thanh truyền đi nếu gặp mặt chắn cứng hay nhẵn đều bị ...., âm đó gọi là ....hay còn gọi là ....

b. Ta chỉ biết được âm phản xạ khi nghe được .... Tiếng vang chỉ nghe rõ được khi khoảng thời gian kể từ khi nghe âm thanh do nguồn âm phát ra đến khi nghe được tiếng vang phải ....

c. Sự phản xạ của âm ...... hay .... tùy thuộc vào mặt chắn âm cứng, nhẵn hay mềm, ghồ ghề. Bề mặt của vật chắn âm càng nhẵn và cứng thì phản xạ âm càng .... Ngược lại bề mặt của vật chắn âm càng mềm và xù xì, gồ ghề thì phản xạ càng ......

Hướng dẫn

Điền từ hay cụm từ thích hợp vào các chỗ trống trong các câu:

a. Khi âm thanh truyền đi nếu gặp mặt chắn cứng hay nhẵn đều bị **dội trở lại**, âm đó gọi là **âm phản xạ** hay còn gọi là **tiếng vang.**

b. Ta chỉ biết được âm phản xạ khi nghe được **tiếng vang.** Tiếng vang chỉ nghe rõ được khi khoảng thời gian kể từ khi nghe âm thanh do nguồn âm phát ra đến khi nghe được tiếng vang phải **lớn hơn** $\frac{1}{15}$ **giây**.

c. Sự phản xạ của âm **tốt** hay **kém** tùy thuộc vào mặt chắn âm cứng, nhẵn hay mềm, ghồ ghề. Bề mặt của vật chắn âm càng nhẵn và cứng thì phản xạ âm càng **tốt.** Ngược lại bề mặt của vật chắn âm càng mềm và xù xì, gồ ghề thì phản xạ càng **kém.**

2. Tại sao khoảng cách giữa em và thầy giáo bằng nhau và tiếng của thầy nói to như nhau, nhưng khi ở trong phòng học thì em nghe tiếng của thầy rõ hơn so với khi ở ngoài sân trường?

Hướng dẫn

Khoảng cách giữa em và thầy giáo bằng nhau và tiếng của thầy nói to như nhau, nhưng khi ở trong phòng học thì em nghe tiếng của thầy rõ hơn so với khi ở ngoài sân trường là vì:

- Trong phòng học, khoảng cách từ thầy giáo đến các bức tường và đến học sinh không lớn lắm nên tiếng vang và tiếng nói của thầy giáo đến tai học sinh gần như trùng nhau. Khi đó đồng thời học sinh nghe được cả âm thanh trực tiếp do thầy giáo phát ra và âm phản xạ từ các bức tường, cho nên học sinh nghe được rõ hơn.
- Còn ở ngoài sân trường, khoảng cách từ thầy giáo đến các vật chắn âm xa hơn nhiều nên khi thầy giáo nói ta chỉ nghe được âm trực tiếp do thầy giáo nói mà không nghe đồng thời cả tiếng vang cho nên học sinh nghe tiếng nói của thầy nhỏ hơn so với khi ở trong lớp.

3. Một người đứng cách bức tường 20m thì khi nói to người đó có thể nghe được tiếng vang không? Tại sao? Biết vận tốc của âm thanh trong không khí coi như không đổi là 340m/s.

Hướng dẫn

* Một người đứng cách bức tường 20m thì khi nói to người đó có thể nghe được tiếng vang.

* Giải thích:

Quãng đường âm truyền đi và khi phản xạ trở lại là:

$$S = 2.20 = 40(m)$$

Thời gian kể từ khi ta nghe tiếng nói trực tiếp cho đến khi nghe được tiếng vang là: $t = \frac{s}{v} = \frac{40}{340} = \frac{1}{8,5}$(s). Ta thấy: $\frac{1}{15} < \frac{1}{8,5}$.

Vậy trong trường hợp này, thời gian kể từ khi nghe âm trực tiếp đến khi nghe âm phản xạ lớn hơn $\frac{1}{15}$(s), cho nên ta nghe được âm phản xạ.

4. Em hãy giải thích tại sao trong các rạp hát hay rạp chiếu bóng, trên các bức tường và trần nhà người ta thường làm bằng các vật liệu xù xì, gồ ghề hay bằng xốp?

Hướng dẫn

Trong các rạp hát hay rạp chiếu bóng cần được nghe âm thanh thật rõ, cho nên người ta phải làm thế nào đó để giảm sự phản xạ âm càng nhiều càng tốt. Mà ta biết những vật mềm (như xốp ...) hay xù xì, gồ ghề là những vật phản xạ âm kém. Vậy trong các rạp hát hay rạp chiếu bóng, trên các bức tường và trần nhà người ta thường gắn thêm các vật liệu xù xì hay bằng xốp,

5. Trong cùng một căn phòng thoáng và rộng, vị trí đặt tivi và người ngồi nghe không thay đổi, âm lượng của tivi phát ra là như nhau. Hỏi trong hai trường hợp:

- Khi trong căn phòng đó đựng ít đồ đạc.

- Khi trong căn phòng đó đựng nhiều đồ đạc.

Ta nghe âm thanh do tivi phát ra có như nhau không? Tại sao?

Hướng dẫn

* Trong cùng một căn phòng thoáng và rộng, vị trí đặt tivi và người ngồi nghe không thay đổi, âm lượng của tivi phát ra là như nhau thì khi trong căn phòng đó đựng nhiều đồ đạc ta sẽ nghe âm thanh do tivi phát ra rõ hơn khi trong căn phòng đó đựng ít đồ đạc.

* Giải thích:

Vì trong phòng thoáng, rộng khi đựng ít đồ đạc thì sẽ có tiếng vang. Cho nên ta sẽ nghe được âm thanh trực tiếp do tivi phát ra đồng thời ta cũng có thể nghe được tiếng vang của nó. Mà tiếng vang và âm thanh ta nghe được không đồng thời cùng một lúc nên ta khó nghe được âm thanh do tivi phát ra một cách rõ ràng.

Ngược lại, trong phòng thoáng, rộng khi đựng nhiều đồ đạc thì ta sẽ đồng thời cùng một lúc nghe được âm thanh trực tiếp do tivi phát ra và tiếng vang của nó. Vậy khi đó ta nghe được âm thanh do tivi phát ra một cách rõ ràng hơn.

IV. BÀI TẬP NÂNG CAO

Đề bài

1. Trong các cơn dông, khi có hiện tượng sét, ta thường nhìn thấy một tia chớp và sau đó có nhiều tiếng sấm kéo dài thành một tràng. Phải chăng, khi có sét thì sinh ra một tia chớp và nhiều tiếng sấm phát ra? Theo em điều đó có đúng không? Tại sao?
2. Khi nói to xuống một cái giếng sâu ta có nghe được tiếng vang không? Tại sao?
3. Ban đêm yên tĩnh, đi bộ trong những ngõ hẹp giữa hai bên tường cao, người ta có cảm giác có tiếng bước chân của người đi theo ta mặc dù không có ai đi theo cả. Nếu ta chạy nhanh thì ta cũng nghe giống như có người chạy đuổi theo ta. Phải chăng đó là "ma đuổi". Em hãy giải thích hiện tượng này?
4. Trong những phòng hoà nhạc, phòng ghi âm, nhà hát hay các phòng hội họp, người ta thiết kế như thế nào để nghe tiếng nói được rõ? Tại sao?
5. Hãy nêu một số ứng dụng của hiện tượng phản xạ âm.
6. Để đo được độ sâu của biển người ta dựa vào hiện tượng phản xạ âm bằng cách dùng máy phát siêu âm được đặt trên tàu. Máy phát ra tia siêu âm theo phương thẳng đứng, khi tia siêu âm gặp đáy biển sẽ phản xạ lại được máy thu đặt liền với máy phát thu lại. Hãy tính chiều sâu của đáy biển tại vị trí đặt tàu. Biết vận tốc siêu âm truyền trong nước biển là 1500m/s và thời gian kể từ khi phát tia siêu âm đến khi thu được âm phản xạ là 3,5giây.
7. Khoảng cách từ nơi các chú bộ đội tập bắn súng đến ngọn núi đá vôi phía trước là 1,53km. Hỏi khoảng thời gian kể từ khi bắn cho đến khi nghe được tiếng vang là bao nhiêu giây. Biết vận tốc âm truyền trong không khí là 340m/s.

8. Tính khoảng cách tối thiểu kể từ nguồn âm đến vật cản để có thể cho ta nghe được tiếng vang khi âm truyền trong không khí.

Hướng dẫn giải

1. Các nhà khoa học cho biết, khi có hiện tượng sét, sẽ sinh ra tia chớp, và mỗi tia chớp chỉ có thể tạo ra một tiếng sấm mà thôi. Cho nên, khi có sét thì sinh ra một tia chớp và nhiều tiếng sấm phát ra là sai.

   Trong thực tế, ta thường nhìn thấy một tia chớp và sau đó có nhiều tiếng sấm kéo dài thành một tràng là vì tiếng sấm phát ra trên đường truyền đi gặp vật cản như các vách núi .... thì sẽ cho âm phản xạ và vì khoảng cách từ nơi có sét đến nơi ta quan sát là xa nên âm phản xạ cách âm trực tiếp một khoảng thời gian lớn hơn $\frac{1}{15}$ giây, vì vậy sau đó ta nghe được âm phản xạ đó chính là tiếng vang. Vì có nhiều vật cản nên có nhiều tiếng vang tạo thành từng tràng kéo dài.

2. Khi nói to xuống một cái giếng sâu thì ta có nghe được tiếng vang.

   Giải thích: Ta nghe được tiếng vang là vì, âm mà ta phát ra gặp mặt nước và thành giếng sẽ cho âm phản xạ. Vì giếng sâu nên âm trực tiếp phát ra sẽ cách âm phản xạ một khoảng thời gian lớn hơn $\frac{1}{15}$ giây. Mà ta biết âm trực tiếp phát ra cách âm phản xạ một khoảng thời gian lớn hơn $\frac{1}{15}$ giây thì có tiếng vang.

3. Ban đêm yên tĩnh, đi bộ hay chạy trong những ngõ hẹp giữa hai bên có bức tường cao, khi ta bước, tiếng bước chân của ta dội vào bức tường gây ra tiếng vang. Như vậy ngoài tiếng bước chân của ta còn có tiếng vang của bước chân ấy. Nếu ta đi chậm thì tiếng vang cũng chậm, nếu ta chạy nhanh thì tiếng vang cũng nhanh. Đêm càng yên tĩnh thì ta nghe tiếng vang đó càng rõ. Cho nên ta có cảm giác như có người đi và chạy theo ta vậy chứ không thể có "ma quỷ" nào đuổi theo ta cả.

4. Các phòng hòa nhạc, phòng ghi âm, nhà hát hay các phòng hội họp thường là rộng, cho nên tại một số vị trí nào trong đó ta có thể vừa nghe được âm trực tiếp từ sân khấu vừa nghe được âm phản xạ từ vách tường, trần nhà... các âm này tạo thành tiếng vang nên rất khó nghe. Để khắc phục điều này người ta thường làm tường sần

sùi, treo rèm nhung, đồng thời trần nhà cũng thường được ốp bằng những tấm xốp để hấp thụ âm, giảm sự phản xạ âm và không gây ra tiếng vang hoặc trần nhà xây theo kiểu vòm để có sự phản xạ âm một cách thích hợp đến các vị trí ở xa. Giả sử có tiếng vang thì chúng ta cũng nghe được một cách rõ ràng và hấp dẫn hơn.

5. Hiện tượng phản xạ âm được ứng dụng dùng để: siêu âm chẩn đoán bệnh, đo độ sâu của sông, hồ, biển, dò tìm các mỏ khoáng sản.......

6. Quãng đường âm truyền đi trong nước biển là :

$$s = v.t = 1500.\ 3,5 = 5250(m)$$

Mà quãng đường đó bằng hai lần chiều sâu của đáy biển tại đó. Vậy chiều sâu cần tính là:

$$H = \frac{s}{2} = \frac{5250}{2} = 2625\,(m).$$

ĐS: 2625m.

7. Quãng đường âm truyền trong không khí là:

$$s = 1530.2 = 3060(m).$$

Khoảng thời gian kể từ khi bắn cho đến khi nghe được tiếng vang là:

$$s = v.t \Rightarrow t = \frac{s}{v} = \frac{3060}{340} = 9\,(s).$$

ĐS: 9s.

8. Để có thể nghe được tiếng vang của âm phát ra thì điều kiện là khoảng thời gian tối thiểu kể từ khi nghe âm thanh trực tiếp đến khi nghe được tiếng vang là $\frac{1}{15}$ giây.

Mà vận tốc truyền âm trong không khí là 340m/s.

Vậy quãng đường truyền của âm trong trường hợp đó là:

$$s = v.t = 340.\ \frac{1}{15} \approx 22,7(m).$$

Mà ta biết khoảng cách từ nguồn âm đến vật cản bằng $\frac{1}{2}$ quãng đường truyền âm. Cho nên khoảng cách tối thiểu cần tìm đó là:

$$H = \frac{s}{2} \approx \frac{22,7}{2} \approx 11,35\,(m).$$

ĐS: 11,35m.

Bài 15

CHỐNG Ô NHIỄM MÔI TRƯỜNG

I. TÓM TẮT LÍ THUYẾT

1. Nhận biết được ô nhiễm tiếng ồn

Khi môi trường có tiếng ồn to, kéo dài gây ảnh hưởng xấu đến sức khoẻ và hoạt động bình thường của con người thì môi trường đó bị ô nhiễm tiếng ồn.

2. Những biện pháp chống ô nhiễm tiếng ồn

Để chống ô nhiễm tiếng ồn người ta thường dùng các biện pháp sau:

– Giảm độ to của âm phát ra.

– Ngăn chặn đường truyền âm của tiếng ồn.

– Hướng âm thanh của tiếng ồn đi theo con đường khác.

– Hấp thụ tiếng ồn.

Người ta thường dùng những vật liệu cách âm (như bê tông, gạch, xốp hay bông...) để làm giảm tiếng ồn.

II. PHƯƠNG PHÁP GIẢI

1. Để nhận biết môi trường bị ô nhiễm tiếng ồn:

Ta dựa vào định nghĩa: Ô nhiễm tiếng ồn là khi tiếng ồn to, kéo dài gây ảnh hưởng xấu đến sinh hoạt và sức khoẻ của con người.

2. Để đưa ra các biện pháp chống ô nhiễm tiếng ồn trong từng trường hợp cụ thể, ta dựa vào các nguyên tắc sau:

– Làm giảm độ to của tiếng ồn phát ra;

– Ngăn chặn đường truyền của tiếng ồn bằng những vật liệu cách âm như bê tông, gạch, ... hay trồng cây cối ...;

– Hấp thụ tiếng ồn bằng cách trên đường truyền của nó ta đặt những vật làm bằng xốp hay vật có hình dạng bề mặt xù xì...;

– Làm cho âm truyền đi theo hướng khác....

III. BÀI TẬP CƠ BẢN

1. Sử dụng các từ hoặc cụm từ thích hợp điền vào chỗ trống của những câu sau đây sao cho đúng nghĩa.

a. Ô nhiễm tiếng ồn xảy ra khi ...., ... gây ảnh hưởng xấu đến .... và .... của con người.

b. Người ta thường sử dụng các vật liệu khác nhau như ...., ..., ..., ..., ..., ..., ... để làm giảm tiếng ồn đến tai.

Hướng dẫn

Điền chỗ trống

a. Ô nhiễm tiếng ồn xảy ra khi **môi trường có tiếng ồn to, kéo dài** gây ảnh hưởng xấu đến **sức khoẻ** và **hoạt động bình thường** của con người.

b. Người ta thường sử dụng các vật liệu khác nhau như **bông**, **vải**, **xốp**, **kính**, **gạch**, **gỗ**, **bê tông** ... để làm giảm tiếng ồn đến tai.

2. Để chống ô nhiễm tiếng ồn, về nguyên tắc ta phải thực hiện những biện pháp gì? Trình bày những cách làm cụ thể.

Hướng dẫn

Để chống ô nhiễm tiếng ồn, ta có thể thực hiện những biện pháp cụ thể sau đây :

- Làm giảm độ to của tiếng ồn phát ra bằng cách điều chỉnh độ to của âm.
- Ngăn chặn đường truyền âm bằng cách dùng các vật liệu cách âm. Chẳng hạn, dùng tường chắn bằng bê tông, cửa kính, dùng rèm treo tường, cửa sổ và cửa ra vào ...
- Hướng âm đi theo đường khác và hấp thụ âm hoặc bằng cách trồng nhiều cây xanh để phản xạ bớt tiếng ồn ...

...

3. Trong một phân xưởng cơ khí, tiếng máy móc, động cơ hoạt động có độ to lên đến 110 dB. Trong một lớp học đang im lặng bỗng có một bạn hét to cũng có độ to lên đến 110dB. Một học sinh cho rằng cả hai môi trường nêu trên đều bị ô nhiễm tiếng ồn. Theo em điều đó đúng hay sai? Tại sao?

Hướng dẫn

Theo em điều đó là chưa đúng lắm. Cụ thể là:

- Trong một phân xưởng cơ khí, tiếng máy móc, động cơ hoạt động có độ to lên đến 110 dB. Môi trường này là bị ô nhiễm tiếng ồn vì độ to 110dB lớn hơn giới hạn 70dB và tiếng ồn này kéo dài liên tục trong suốt thời gian làm việc.

– Trong một lớp học đang im lặng bỗng có một bạn hét to cũng có độ to lên đến 110dB. Mặc dù độ to của âm cũng lớn hơn 70dB. Nhưng nếu:

+ Em học sinh đó hét to liên tục thì môi trường đó bị ô nhiễm tiếng ồn.

+ Em học sinh đó hét to chỉ vài giây thì môi trường đó không bị gọi là ô nhiễm tiếng ồn vì không kéo dài.

4. Theo em, ô nhiễm tiếng ồn gây ảnh hưởng đến đời sống và sức khoẻ con người như thế nào?

Hướng dẫn

Ô nhiễm tiếng ồn gây ảnh hưởng đến đời sống và sức khoẻ con người như:

– Hiệu quả công việc hàng ngày kém.

– Nhức tai có thể dẫn đến lãng tai.

– Bực bội, đau đầu, tim đập nhanh... làm cho con người khỏe thì cảm thấy mệt mỏi, có thể sinh bệnh. Còn làm cho người bệnh thì lâu khỏi bệnh, thậm chí có thể nặng thêm.

5. Môi trường ở của những gia đình sống xung quanh ga tàu, bến xe hay trên các tuyến đường quốc lộ có bị ô nhiễm tiếng ồn hay không? Tại sao?

Hướng dẫn

Môi trường ở của những gia đình sống xung quanh ga tàu, bến xe hay trên các tuyến đường quốc lộ có bị ô nhiễm tiếng ồn. Vì tại những nơi đó tiếng chạy và tiếng còi của tàu và xe ôtô là to và kéo dài liên tục suốt ngày và đêm cho nên ảnh hưởng lớn đến đời sống và sức khỏe của con người.

IV. BÀI TẬP NÂNG CAO

Đề bài

1. Tại sao trên các đoạn đường ở gần bệnh viện hay các nhà điều dưỡng, ta thường thấy biển báo "Cấm kéo còi". Hay trong công sở, bệnh viện ta lại thấy bảng niêm yết "Cấm nói to, bước nhẹ chân"...

2. Nếu nhà em phải ở gần ga tàu, em có một số biện pháp như thế nào để có thể làm giảm ô nhiễm tiếng ồn?

3. Khi những máy bay hiện đại bay trên bầu trời, ta có cảm giác như tiếng máy bay không phải phát ra từ động cơ máy bay mà phát từ một điểm nào đó trong không gian đằng xa sau máy bay. Hãy giải thích điều hình như vô lí đó.

Hướng dẫn giải

1. Trong bệnh viện hay nhà điều dưỡng cần có sự yên tĩnh để điều trị và bảo vệ sức khỏe cho bệnh nhân. Hay trong công sở cần sự yên tĩnh để làm việc nghiêm túc. Cho nên những nơi đó cần có môi trường yên lành không có tiếng ồn. Nếu xe cộ qua lại mà kéo còi to và dài, mọi người nói năng ồn ào và đi lại mạnh chân thì gây ô nhiễm tiếng ồn ảnh hưởng lớn đến sức khỏe của bệnh nhân, việc điều trị phải kéo dài, cũng như ảnh hưởng đến hiệu quả công việc của cán bộ công nhân viên chức trong các công sở...

2. Sống trong một ngôi nhà gần ga tàu đương nhiên là phải chịu sự ô nhiễm tiếng ồn. Vì tàu vào ra sân ga suốt ngày, đêm, tiếng còi và tiếng tàu chạy liên tục to và kéo dài nên môi trường đó luôn bị ô nhiễm tiếng ồn. Cho nên sống trong những ngôi nhà như vậy quả là khó chịu, gây ảnh hưởng không nhỏ đến đời sống sinh hoạt và sức khoẻ của con người. Để chống ô nhiễm tiếng ồn, ta có thể áp dụng một hay nhiều biện pháp trong các biện pháp sau đây:
   - Khi xây nhà thì nên xây 2 lớp gạch và ở giữa có lót một lớp xốp;
   - Xây bức tường rào cao bằng gạch để ngăn chặn đường truyền âm;
   - Trồng cây xanh xung quanh nhà để phân tán đường truyền của âm;
   - Các cửa lớn và cửa sổ nên làm bằng vật liệu kín, cách âm để giảm sự truyền âm vào trong nhà.
   - Treo rèm ở các cửa ra vào và cửa sổ. Nhà luôn đóng cửa....
   - Trong và ngoài nhà nên đặt những vật hấp thụ âm tốt;
   - Tốt hơn hết, để bảo vệ sức khỏe, vì sức khỏe là vàng nên nếu có thể được thì dời nhà đi nơi khác yên tĩnh hơn.

3. Khi những máy bay hiện đại bay trên bầu trời, ta có cảm giác như tiếng máy bay không phải phát ra từ động cơ máy bay mà phát từ một điểm nào đó trong không gian đằng xa sau máy bay. Vì:
   - Ta biết, đối với một số loại máy bay hiện đại thì vận tốc của nó là rất lớn và lớn hơn rất nhiều so với vận tốc của âm thanh truyền đi trong không khí (vào khoảng 340 m/s). Khi đó sẽ có hiện tượng "máy bay bay trước tiếng động".
   - Mặt khác, ta cũng biết vận tốc ánh sáng truyền trong không khí là khoảng 3.10^8m/s cũng lớn hơn rất nhiều so với vận tốc của âm, cho nên ánh sáng từ máy bay truyền đến mắt ta trước rồi sau đó âm thanh của động cơ mới truyền đến tai ta. Kết quả là ta có cảm giác "máy bay bay trước tiếng động".

ABC

CHƯƠNG III

ĐIỆN HỌC

Bài 17 SỰ NHIỄM ĐIỆN DO CỌ XÁT

I. TÓM TẮT LÍ THUYẾT

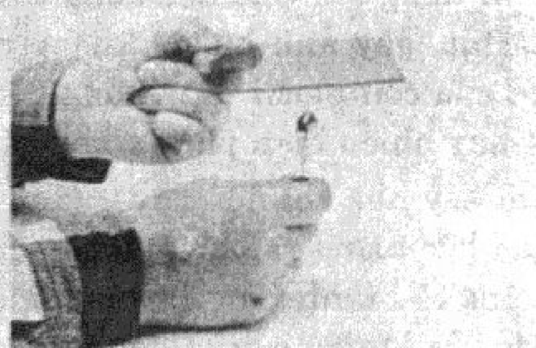
1. Thế nào là vật nhiễm điện?

Vật nhiễm điện là vật có khả năng hút các vật khác hoặc phóng tia lửa điện sang các vật khác. Hình 81.

Hình 81



. Chiếc lược nhựa nhiễm điện hút các mảnh giấy vụn.



b. Nếu chạm bút thử điện vào tấm thủy tinh nhiễm điện thì đèn lóe sáng (tấm thủy tinh phóng điện qua bút thử điện.

2. Một vật có thể bị nhiễm điện bằng cách nào?

Một vật có thể bị nhiễm điện bằng nhiều cách khác nhau, trong đó đơn giản nhất là sự nhiễm điện do cọ xát.

Nhiều vật khi bị cọ xát trở thành các vật nhiễm điện

....

II. PHƯƠNG PHÁP GIẢI

1. Để nhận biết các vật đã nhiễm điện

Dựa vào đặc điểm của vật nhiễm điện là nó có khả năng hút các vật khác hoặc phóng tia lửa điện sang các vật khác. Cho nên muốn biết một vật đã nhiễm điện hay chưa thì ta đưa vật cần nhận biết đến:

- Các vật nhẹ, nếu:

  + Nó hút được các vật nhẹ thì vật đó đã nhiễm điện.

  + Nó không hút được vật nhẹ thì vật đó chưa nhiễm điện.

- Các vật khác, nếu có thể:

  + Có hiện tượng phóng điện thì vật đó đã nhiễm điện.

  + Không có hiện tượng phóng điện thì vật đó chưa nhiễm điện.

2. Các cách làm cho vật nhiễm điện

- Cọ xát vật đó vào vật khác như len dạ, nhựa, tóc, êbônít ...... (Nhiễm điện do cọ xát).
- Đưa vật đó đến gần vật đã nhiễm điện thì vật đó sẽ bị nhiễm điện. Nhiễm điện như vậy gọi là nhiễm điện do hưởng ứng.
- Cho vật đó tiếp xúc với vật đã nhiễm điện thì vật đó sẽ bị nhiễm điện. Nhiễm điện như vậy gọi là nhiễm điện do tiếp xúc.

......

III. BÀI TẬP CƠ BẢN

1. Sử dụng những từ hay cụm từ thích hợp để điền vào chỗ trống trong những câu sau sao cho đúng ý nghĩa vật lí.

- Một vật sau khi cọ xát vào vật khác thì vật đó ....
- Vật .... có khả năng .... vật khác hoặc .... qua vật khác.
- Khi thanh thủy tinh không .... được những mẩu giấy vụn, ta nói thanh thủy tinh ....
- Chiếc thước nhựa và mảnh dạ, sau khi cọ xát với nhau thì ....
- Khi đưa hai thước nhựa sau khi đã cọ xát vào len dạ tới gần nhau thì sẽ có hiện tượng .... Hiện tượng đó gọi là ....

Hướng dẫn

Điền chỗ trống:

- Một vật sau khi cọ xát vào vật khác thì vật đó **sẽ bị nhiễm điện.**
- Vật **nhiễm điện** có khả năng **hút các** vật khác hoặc **phóng điện** qua vật khác.
- Khi thanh thủy tinh không **hút** được những mẩu giấy vụn, ta nói thanh thủy tinh **không bị nhiễm điện.**
- Chiếc thước nhựa và mảnh dạ, sau khi cọ xát với nhau thì **cả thước nhựa và mảnh dạ đều bị nhiễm điện.**

– Khi đưa hai thước nhựa sau khi đã cọ xát vào dạ tới gần nhau thì sẽ có hiện tượng **phát ra tia sáng.** Hiện tượng đó gọi là **hiện tượng phóng điện.**

2. Muốn nhận biết một vật có nhiễm điện hay không người ta thường làm thế nào? Tại sao?

Hướng dẫn

Ta biết, những vật nhiễm điện là những vật hút được các vật nhẹ hay phóng điện qua vật khác. Nên để nhận biết một vật đã nhiễm điện hay chưa ta có thể tiến hành thí nghiệm như sau:

– Dùng vật nhẹ như mảnh giấy vụn, lông chim hay quả cầu bằng nhựa hoặc xốp nhẹ treo trên một sợi chỉ mảnh... không nhiễm điện: Ta đưa vật cần nhận biết đến gần mảnh giấy vụn....... Nếu:

+ Vật đó hút được mảnh giấy vụn .... thì vật đó đã nhiễm điện.

+ Vật đó không hút được mảnh giấy vụn..... thì vật đó không nhiễm điện.

– Dùng bút thử điện: Chạm tay vào một đầu của bút thử điện, đầu kia chạm vào vật cần nhận biết. Nếu:

+ Đèn của bút thử điện lóe sáng thì vật đó đã nhiễm điện.

+ Đèn của bút thử điện không lóe sáng thì vật đó không nhiễm điện.

3. Em hãy nêu vài thí nghiệm chứng tỏ vật nhiễm điện có khả năng hút các vật nhẹ hay phóng điện qua vật khác.

Hướng dẫn

*** Thí nghiệm chứng tỏ vật nhiễm điện hút được các vật nhẹ:**

Ta lấy thanh thủy tinh cọ xát nhiều lần vào mảnh pôliêtilen, hay lấy thước nhựa cọ xát vào len, dạ. Sau đó ta đưa thanh thủy tinh, mảnh pôliêtilen, thước nhựa hay len, dạ tới gần những mảnh giấy vụn nhỏ hay những bụi bông sợi thì thấy những mảnh giấy vụn nhỏ hay những bụi bông sợi đó bị chúng hút....

*** Thí nghiệm chứng tỏ vật nhiễm điện phóng điện qua các vật khác:**

Ta lấy thanh thủy tinh cọ xát nhiều lần vào mảnh pôliêtilen như thí nghiệm đã nêu trên, sau đó dùng ngón tay chạm vào đầu bút thử điện, đầu kia của bút chạm vào thanh thủy tinh hay mảnh pôliêtilen đó. Quan sát kỹ ta sẽ thấy khi vừa chạm vào thanh thủy tinh hay mảnh pôliêtilen thì đèn của bút thử điện chợt lóe sáng rồi tắt hẳn. Kết quả này chứng tỏ rằng: Khi một vật bị nhiễm điện, nó có khả năng phóng điện qua các vật khác.

4. Hiện tượng gì sẽ xảy ra khi ta lấy một chiếc lược nhựa sau khi đã chải tóc nhiều lần rồi đưa lại gần những mảnh giấy vụn và giải thích tại sao lại có hiện tượng đó.

Hướng dẫn

* Hiện tượng: Chiếc lược nhựa sẽ hút các mảnh giấy vụn.

* Giải thích: Sau khi chải tóc nhiều lần tức là chiếc lược nhựa đã cọ xát vào tóc, cho nên chiếc lược nhựa đã bị nhiễm điện. Mà vật nhiễm điện có khả năng hút được các mảnh giấy vụn nhẹ, vậy chiếc lược nhựa hút được các mảnh giấy vụn.

5. Đưa một thanh thủy tinh đã nhiễm điện lại gần một dòng nước nhỏ đang chảy ra từ vòi nước. Quan sát dòng nước khi chưa đưa thanh thủy tinh và sau khi đưa thanh thủy tinh lại gần nó. Em hãy cho nhận xét và giải thích?

Hướng dẫn

Nhận xét: – Khi chưa đưa thanh thủy tinh lại gần thì dòng nước nhỏ chảy ra khỏi vòi nước theo phương thẳng đứng.

– Khi đưa thanh thủy tinh lại gần thì dòng nước nhỏ chảy ra khỏi vòi nước không theo phương thẳng đứng nữa mà nó bị lệch một ít về phía thanh thủy tinh.

Giải thích: Vì các vật đã bị nhiễm điện có khả năng hút được các vật nhẹ trong đó có cả dòng nước nhỏ khi được đưa đến gần. Như vậy, khi đưa thanh thủy tinh đã nhiễm điện đến gần dòng nước nhỏ đang chảy ra từ vòi nước thì thanh thủy tinh sẽ hút dòng nước. Kết quả:

– Khi gần thanh thủy tinh thì dòng nước đó không chảy theo phương như cũ mà bị lệch về phía thanh thủy tinh, – Khi xa thanh thủy tinh thì dòng nước đó lại trở về chảy theo phương như cũ là phương thẳng đứng.

6. Ta quan sát các vật dụng ở trong nhà như quạt điện, bàn, ghế, giường, tủ .... Ta thấy bụi đều bám vào các vật dụng đó. Nhưng bụi bám vào các cánh quạt nhiều hơn và có vẻ như chắc hơn bụi bám vào các bàn, ghế, giường, tủ .... Hãy giải thích sự khác biệt đó.

Hướng dẫn

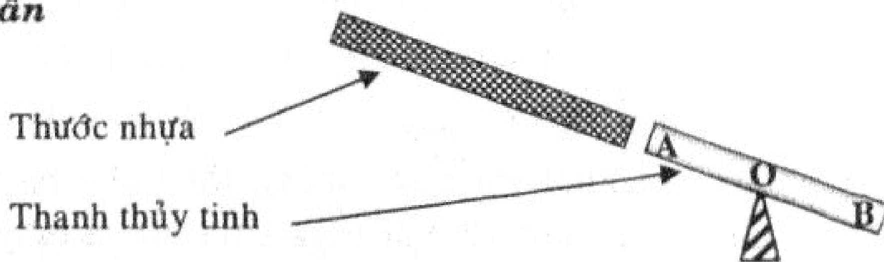
Bàn, ghế, giường, tủ ... là những vật đứng yên trong nhà, không bị nhiễm điện nên bụi trong không khí chìm xuống bám vào chúng một cách bình thường mà không bị các vật dụng hút. Nhưng ở quạt điện, vì các cánh quạt khi quay thì nó cọ xát nhiều vào không khí làm cho các cánh đó bị nhiễm điện. Do đó, ngoài sự bụi bám vào các cánh quạt bình thường như ở bàn, ghế thì còn do các cánh quạt đó bị nhiễm điện nên nó hút các hạt bụi làm cho các hạt bụi bám vào nhiều hơn đồng thời cũng chắc hơn so với bụi bám vào ở bàn, ghế, ...

7. Có một thanh thủy tinh AB không nhiễm điện được nằm thăng bằng trên trục quay đi qua điểm O như hình vẽ 82. Hiện tượng gì sẽ xảy ra, nếu ta đưa một thước nhựa sau khi đã được cọ xát nhiều lần vào mảnh pôlietylen lại gần đầu A của thanh thủy tinh? Hãy giải thích tại sao lại có hiện tượng đó.



Hình 82

Hướng dẫn



Hình 83

* **Hiện tượng:** Khi đưa một thước nhựa sau khi đã được cọ xát vào mảnh pôlietylen lại gần một thanh thủy tinh chưa nhiễm điện được nằm thăng bằng trên trục quay đi qua điểm O như hình vẽ .... thì đầu A của thanh thủy tinh sẽ bị thước nhựa hút nên nó sẽ bị lệch về phía thước nhựa như **hình vẽ 83**

* **Giải thích:**

Thước nhựa sau khi đã được cọ xát vào mảnh pôlietylen thì nó đã bị nhiễm điện. Mà vật nhiễm điện thì hút được các vật nhẹ. Thanh thủy tinh chưa nhiễm điện được nằm thăng bằng trên trục quay đi qua điểm O thì chỉ cần một lực nhỏ tác dụng lên nó thì nó dễ dàng quay quanh trục nên dễ bị lệch khỏi vị trí cân bằng ban đầu. Cho nên khi thước nhựa đã nhiễm điện lại gần đầu A của thanh thủy tinh thì thước nhựa sẽ hút đầu A làm cho thanh thủy tinh bị lệch như hình vẽ 83.

8. **Trong các phân xưởng dệt, người ta thường treo những tấm kim loại đã nhiễm điện ở trên cao. Hãy giải thích tại sao người ta làm như vậy?**

Hướng dẫn

Trong các phân xưởng dệt thường có nhiều bụi bông, vải bay lơ lửng trong không khí, khi hít thở, những bụi bông, vải này sẽ đi vào trong phổi gây hại lớn cho sức khỏe của công nhân. Ta biết, bụi bông, vải là rất nhẹ nên dễ dàng bị vật nhiễm điện hút chúng. Cho nên để bảo vệ sức khỏe cho công nhân khi làm việc, người ta treo những tấm kim loại nhiễm điện trên cao, chúng có tác dụng hút các bụi bông, vải lên bề mặt của chúng, làm cho không khí trong xưởng ít bụi hơn tạo nên môi trường không khí trong sạch hơn.

IV. BÀI TẬP NÂNG CAO

Đề bài

1. Không được dùng mọi vật khác, làm thế nào để ta có thể nhận biết được một quả cầu bấc đang được treo vào một sợi chỉ mảnh có nhiễm điện hay không?

2. Tại sao khi đi ngoài trời nếu gặp phải cơn dông thì người ta thường lưu ý là không nên đứng trú dưới những cây cổ thụ cao?

3. a. Em hãy làm thí nghiệm như sau:

   – Đồ dùng: Một thanh thủy tinh, một thanh kim loại có cán cầm bằng nhựa, một mảnh dạ và nhều mảnh giấy vụn khô.

   – Tiến hành thí nghiệm:

   Bước 1: Cọ xát thanh thủy tinh nhiều lần vào mảnh dạ.

   Bước 2: Cầm vào đầu cán nhựa của thanh kim loại và đưa đầu kia tới gần những mảnh giấy vụn.

   Bước 3: Cầm vào đầu cán nhựa của thanh kim loại, còn chạm đầu kia của nó vào thanh thủy tinh.

   Bước 4: Đưa thanh kim loại tới gần những mảnh giấy vụn.

   b. Quan sát, nêu hiện tượng xảy ra và cho nhận xét.

   c. Từ nhận xét đó ta có thể kết luận gì?

4. Một thầy giáo tiến hành hai lần làm thí nghiệm.

   Lần 1: Thầy giáo cầm một cái thước nhựa cọ xát nhiều lần vào mảnh len rồi sau đó đưa thước nhựa tới gần những mảnh giấy vụn. Em hãy cho biết hiện tượng gì sẽ xảy ra? Giải thích?

Lần 2: Tương tự như lần 1 nhưng thầy giáo cầm thanh đồng chứ không phải là thước nhựa. Em hãy dự đoán hiện tượng xảy ra như thế nào? Có giống như lần 1 không? Có thể giải thích như thế nào?

5. Ngày xưa người ta dệt vải bằng khung cửi chứ không có máy móc hiện đại như bây giờ, trong đó sợi vải được quấn vào một con thoi. Con thoi được chuyển động qua về trên một rãnh để luồn sợi vải đan thành từng tấm vải. Sau một thời gian dệt vải thì người ta thấy trên con thoi có nhiều bụi bông vải bám vào. Thời gian càng lâu thì bụi bông bám vào càng nhiều. Hãy giải thích hiện tương đó.

Hướng dẫn giải

1. Một cách đơn giản mà không cần dùng đến những vật khác để nhận biết một quả cầu bấc đang được treo vào một sợi chỉ mảnh có nhiễm điện hay không là: Ta đưa ngón tay lại gần quả cầu bấc. Nếu:

- Quả cầu bị lệch về phía ngón tay thì quả cầu đó nhiễm điện.
- Quả cầu vẫn đứng yên theo phương thẳng đứng thì quả cầu đó không bị nhiễm điện.

2. Trong các cơn dông thường xảy ra sét đánh gây nguy hiểm chết người. Hiện tượng sét xảy ra là do các đám mây di chuyển nhanh và cọ xát vào nhau trong thời gian dài nên trở thành những đám mây nhiễm điện mạnh. Khi các đám mây đó tới gần nhau hay tới gần các vật như đỉnh núi, ngọn cây cao thì xảy ra hiện tượng phóng điện tạo thành các tia chớp. Tại đó nhiệt độ rất cao, lớp không khí ở đó nóng giãn nở nhanh tạo thành tiếng nổ gọi là sấm. Như vậy tia chớp kèm theo tiếng nổ được gọi là sét. Chính vì lẽ đó để tránh nguy hiểm chết người do sét đánh thì trong các cơn dông ta không nên đứng trú dưới gốc những cây cao.

3. b. * Hiện tượng xảy ra: Sau khi làm thí nghiệm như đã nêu và quan sát ta thấy:

- Ở bước 2: Thanh kim loại không hút được các mảnh giấy vụn.
- Còn ở bước 4: Thanh kim loại hút được các mảnh giấy vụn.

* Nhận xét: Khi chưa chạm vào thanh thủy tinh thì thanh kim loại chưa bị nhiễm điện. Còn sau khi chạm vào thanh thủy tinh thì thanh kim loại đã bị nhiễm điện.

c. Muốn làm cho một vật nhiễm điện ngoài cách cọ xát vật đó vào các vật khác như len dạ, nhựa, êbônit .... thì ta còn có cách khác nữa là cho vật đó tiếp xúc với một vật khác đã nhiễm điện.

4. Lần 1: * Hiện tương xảy ra là thước nhựa sẽ hút các mảnh giấy vụn.

* Giải thích: Khi thầy giáo cầm một cái thước nhựa cọ xát nhiều lần vào mảnh len thì thước nhựa và mảnh len đều nhiễm điện. Mà vật nhiễm điện thì hút được các vật nhẹ Vậy khi đưa thước nhựa tới gần những mảnh giấy vụn thì nó sẽ hút được các mảnh giấy vụn đó.

Lần 2: * Hiện tượng: Chắc chắn sẽ có nhiều học sinh dự đoán giống như thí nghiệm lần 1: là vì khi cọ xát như vậy thì thanh đồng cũng sẽ nhiễm điện và cũng sẽ hút được các mảnh giấy vụn. Nhưng trên thực tế sau khi quan sát thầy giáo làm thí nghiệm thì thanh đồng không hút được những mảnh giấy vụn. Tại sao vậy? Để trả lời câu hỏi này thì ở bài học sau các em sẽ rõ.

* Giải thích: Có thể giải thích như sau: Đồng là chất dẫn điện (người ta dùng đồng làm dây dẫn điện) và con người cũng là chất dẫn điện (khi sờ vào điện ta bị điện giật), còn nhựa và len dạ là chất cách điện. Vật nhiễm điện là vật mang điện tích, như vậy khi ta cầm thanh đồng cọ xát vào len thì len cũng nhiễm điện, nhưng các hạt mang điện ở trên thanh đồng lại truyền qua người cho nên thanh đồng không nhiễm điện. Mà không nhiễm điện thì không hút được các mảnh giấy vụn.

5. Con thoi thường được làm bằng nhựa, sừng hay là gỗ, khi dệt vải nó chuyển động qua lại trên một cái rãnh bằng gỗ, tức là nó đã cọ xát lên rãnh đó. Thời gian càng lâu thì sự cọ xát càng nhiều làm cho con thoi nhiễm điện càng mạnh. Cho nên nó hút được các bụi bông càng nhiều.

Như vậy muốn không bị bụi bông bám vào con thoi làm ảnh hưởng đến năng suất dệt vải, thì sau một thời gian ngắn dệt ta nên đặt con thoi ở giữa sàn nhà để cho các hạt mang điện truyền hết xuống đất, làm con thoi không còn bị nhiễm điện nữa.

Bài 18

HAI LOẠI ĐIỆN TÍCH

I. TÓM TẮT LÍ THUYẾT

1. Hai loại điện tích

Có hai loại điện tích đó là điện tích dương và điện tích âm. Vật nhiễm điện là vật mang điện tích. Vật nhễm điện dương được gọi là vật mang điện tích dương (+), vật nhiễm điện âm được gọi là vật mang điện tích âm (–)

– Khi thanh thủy tinh cọ xát vào lụa thì:

+ Thanh thủy tinh mang điện tích dương (+). Thanh thủy tinh được gọi là vật nhiễm điện dương.

+ Mảnh lụa mang điện tích âm (–). Mảnh lụa được gọi là vật nhiễm điện âm.

– Khi mảnh pôliêtilen cọ xát vào len thì:

+ Mảnh pôliêtilen mang điện tích âm (–). Mảnh pôliêtilen được gọi là vật nhiễm điện âm.

+ Mảnh len mang điện tích dương (+). Mảnh len được gọi là vật nhiễm điện dương.

– Khi các vật nhiễm điện đặt gần nhau thì chúng tác dụng lực lên nhau (gọi là tương tác điện) :

+ Hai vật nhiễm điện cùng loại thì đẩy nhau.

+ Hai vật nhiễm điện khác loại thì hút nhau.

2. Sơ lược về cấu tạo nguyên tử

Mọi vật được cấu tạo từ các nguyên tử rất nhỏ, mỗi nguyên tử lại được cấu tạo từ những hạt nhỏ hơn.

– Ở tâm nguyên tử có một *hạt nhân* mang điện tích dương.

– Chuyển động xung quanh hạt nhân là các *êlectrôn* mang điện tích âm tạo thành lớp vỏ của nguyên tử.

– Tổng các điện tích âm của các êlectrôn có trị số tuyệt đối bằng điện tích dương của hạt nhân, do đó bình thường nguyên tử trung hòa về điện.

– Êlectrôn có thể dịch chuyển từ nguyên tử này sang nguyên tử khác trong cùng một vật hay từ vật này sang vật khác.

II. PHƯƠNG PHÁP GIẢI

1. Xác định loại điện tích của vật bị nhiễm điện:

Tuỳ vào điều kiện bài toán ta có thể lựa chọn một trong các cách sau:

- *Cách 1:* Ban đầu các vật trung hoà về điện, sau khi cọ xát:
  + Nếu vật nhận thêm (thừa) êlectrôn thì mang điện tích âm.
  + Nếu vật cho bớt (thiếu) êlectrôn thì mang điện tích dương.
- *Cách 2:* Đưa vật bị nhiễm điện đến gần vật nhiễm điện đã biết loại:
  + Nếu chúng đẩy nhau thì hai vật đó nhiễm điện cùng loại.
  + Nếu chúng hút nhau thì hai vật đó nhiễm điện khác loại.

2. Giải thích một số hiện tượng

- Dựa vào kết luận lực tương tác giữa các vật nhiễm điện:

+ Các vật nhiễm điện cùng loại thì đẩy nhau.

+ Các vật nhiễm điện khác loại thì hút nhau.

- Khi hai vật trung hòa cọ xát vào nhau thì chúng cùng bị nhiễm điện nhưng nhiễm điện khác loại.
- Dựa vào: khi thanh thủy tinh cọ xát vào lụa thì: Thanh thủy tinh mang điện tích dương (+) và mảnh lụa mang điện tích âm (–).
- Khi mảnh pôliêtilen cọ xát vào len thì: Mảnh pôliêtilen mang điện tích âm (–) và mảnh len mang điện (+).

III. BÀI TẬP CƠ BẢN

1. Chọn những cụm từ thích hợp để điền vào chỗ trống trong các câu sau đây sao cho có ý nghĩa vật lí:

a. Khi đặt hai vật ....thì chúng .... lẫn nhau.

- Hai vật nhiễm điện .... thì chúng .... nhau.
- Hai vật nhiễm điện .... thì chúng .... nhau.

b. Thanh thủy tinh sau khi cọ xát vào lụa sẽ mang ....

Mảnh len sau khi cọ xát vào pôliêtilen sẽ mang ....

c. Khi hai vật cọ xát vào nhau thì chúng sẽ nhiễm điện ....

d. Đưa mảnh lụa sau khi đã cọ xát vào thanh thủy tinh lại gần mảnh mảnh pôliêtilen sau khi cọ xát vào len thì chúng ...., chứng tỏ .... và là ....

e. Mọi vật được cấu tạo từ các .... vô cùng nhỏ bé. Ở tâm nguyên tử có một .... mang điện tích dương. Xung quanh hạt nhân là các êlectrôn mang .... chuyển động rất nhanh tạo thành lớp vỏ của nguyên tử.

– Bình thường nguyên tử ...., nên tổng các điện tích âm của các .... có trị số tuyệt đối .... điện tích dương của ....

f. Êlectrôn có thể dịch chuyển từ nguyên tử này sang nguyên tử khác trong cùng một vật hay từ vật này sang vật khác. Nên:

– Khi vật nhận thêm êlectrôn thì vật đó .... nên được gọi là vật ....

– Khi vật bị mất êlectrôn thì vật đó .... nên được gọi là vật ....

Hướng dẫn

Điền vào chỗ trống:

a. Khi đặt hai vật **nhiễm điện gần nhau** thì chúng **tương tác** lẫn nhau.

– Hai vật nhiễm điện **cùng loại** thì chúng **đẩy** nhau.

– Hai vật nhiễm điện **khác loại** thì chúng **hút** nhau.

b. Thanh thủy tinh sau khi cọ xát vào lụa sẽ mang **điện tích (+)**

Mảnh len sau khi cọ xát vào pôliêtilen sẽ mang **điện tích (+)**.

c. Khi hai vật cọ xát vào nhau thì chúng sẽ nhiễm điện **khác loại nhau.**

d. Đưa mảnh lụa sau khi đã cọ xát vào thanh thủy tinh lại gần mảnh pôliêtilen sau khi cọ xát vào len thì chúng **đẩy nhau,** chứng tỏ **chúng đã nhiễm điện cùng loại** và là **nhiễm điện (–).**

e. Mọi vật được cấu tạo từ các **nguyên tử** vô cùng nhỏ bé. Ở tâm nguyên tử có một **hạt nhân** mang điện tích dương. Xung quanh hạt nhân là các êlectrôn mang **điện tích âm** chuyển động rất nhanh tạo thành lớp vỏ của nguyên tử.

– Bình thường nguyên tử **trung hòa về điện**, nên tổng các điện tích âm của các **êlectrôn** có trị số tuyệt đối **bằng** điện tích dương của **hạt nhân**.

f. Êlectrôn có thể dịch chuyển từ nguyên tử này sang nguyên tử khác trong cùng một vật hay từ vật này sang vật khác. Nên:

– Khi vật nhận thêm êlectrôn thì vật đó **mang điện tích** (–) nên được gọi là vật **nhiễm điện âm.**

– Khi vật bị mất êlectrôn thì vật đó **mang điện tích (+)** nên được gọi là vật **nhiễm điện dương.**

2. Dùng một thanh thủy tinh cọ xát vào lụa sau đó đưa lại gần chiếc thước nhựa đang nằm thăng bằng trên một trục quay thì thấy chúng đẩy nhau. Qua hiện tượng đó em có nhận xét gì về thước nhựa?

Hướng dẫn

Ta biết:

– Vật nhiễm điện hút các vật trung hòa về điện và cũng hút các vật nhiễm điện khác loại nhưng đẩy các vật nhiễm điện cùng loại.

– Thanh thủy tinh sau khi cọ xát vào lụa thì nó nhiễm điện dương.

Trong trường hợp này, thanh thủy tinh nhiễm điện dương và đẩy thước nhựa chứng tỏ rằng thanh thủy tinh và thước nhựa đã nhiễm điện cùng loại (+). Vậy thước nhựa đã nhiễm điện (+).

3. Đưa mảnh pôliêtilen sau khi đã cọ xát vào len lại gần một quả cầu bấc đang treo trên sợi chỉ tơ thì thấy chúng hút nhau. Qua hiện tượng đó:

– Học sinh A khẳng định rằng: Quả cầu bấc nhiễm điện (+).

– Học sinh B lại khẳng định rằng: Quả cầu bấc không nhiễm điện. Theo em bạn nào đúng? Bạn nào sai? Tại sao?

Hướng dẫn

Mảnh pôliêtilen sau khi cọ xát vào len thì chắc chắn nhiễm điện (–).

Mảnh pôliêtilen hút quả cầu bấc thì sẽ có thể xảy ra hai trường hợp:

+ Quả cầu không nhiễm điện (quả cầu bấc trung hòa về điện).

+ Hoặc quả cầu đã nhiễm điện và nhiễm điện (+),

Như vậy:

– Điều mà học sinh A khẳng định chỉ đúng trong trường hợp quả cầu đã nhiễm điện, nhưng lại là sai trong trường hợp quả cầu đó không nhiễm điện. Vì vật nhiễm điện hút được quả cầu bấc không mang điện.

– Điều mà học sinh B khẳng định chỉ đúng trong trường hợp quả cầu không nhiễm điện, nhưng lại là sai trong trường hợp quả cầu đó nhiễm điện. Vì các vật nhiễm điện khác loại cũng hút nhau, nên mảnh pôliêtilen nhiễm điện (–) hút được quả cầu bấc nhiễm điện (+).

4. Em hãy giải thích hiện tượng tạo ra sét thường xảy ra trong các cơn dông? Khi có sét ta thường thấy có các tia lửa và nhiều tiếng nổ vang dội.

Hướng dẫn

Trong cơn dông, các đám mây chuyển động rất nhanh, chúng cọ xát với không khí tạo thành những đám mây mang điện tích. Khi các đám mây tới gần nhau hay đám mây gần những vật cao như nhà cao tầng, ngọn núi hay cây cao.... thì có hiện tương phóng điện, phát ra tia lửa điện chói lòa mà ta thường gọi là chớp. Do tia lửa điện phát ra làm cho không khí trong vùng đó có nhiệt độ cao, nóng lên một cách đột ngột tạo ra tiếng nổ mà ta thường gọi là sấm. Các nhà bác học đã chứng minh được cứ mỗi tia chớp chỉ có một tiếng nổ, nhưng do âm thanh truyền đi trong không trung gặp nhiều vật cản như núi ... thì tạo nên nhiều tiếng vang. Chính vì vậy, khi có sét ta thường thấy có tia chớp và nhiều tiếng sấm vang dội.

5. Sau khi cọ xát thanh thủy tinh vào lụa thì có hai ý kiến nói rằng:

1: Thanh thủy tinh nhiễm điện dương còn lụa không nhiễm điện.

2: Thanh thủy tinh nhiễm điện dương và lụa nhiễm điện âm.

Theo em ý kiến nào đúng, ý kiến nào sai và từ đó có kết luận gì?

Hướng dẫn

Ta biết khi thanh thủy tinh cọ xát vào lụa thì thanh thủy tinh nhiễm điện dương có nghĩa là nó mang điện tích (+) tức là nó đã bị mất bớt êlectrôn. Vậy thì êlectrôn này đã biến đi đâu? Ta biết chỉ có hai vật cọ xát vào nhau nên chắc chắn rằng số êlectrôn đã di chuyển sang lụa. Vì lụa nhận thêm êlectrôn nên nhiễm điện âm.

– Vậy ý kiến 1 là sai, còn ý kiến 2 là đúng.

– Từ đó ta có thể kết luận rằng: Khi chỉ có hai vật cọ xát vào nhau thì hai vật đó sẽ nhiễm điện khác loại. Nếu vật này nhiễm điện (+) thì vật kia sẽ nhễm điện (–) và ngược lại, nếu vật này nhiễm điện (–) thì vật kia sẽ nhiễm điện (+).

6. Treo quả cầu A và quả cầu B đã nhiễm điện bằng sợi chỉ tơ mảnh, khi đưa mảnh pôliêtilen đã cọ xát vào len lần lượt đến gần mỗi quả cầu thì thấy mảnh pôliêtilen đẩy quả cầu A và hút quả cầu B. Hỏi quả cầu A, B nhiễm điện gì? Tại sao?

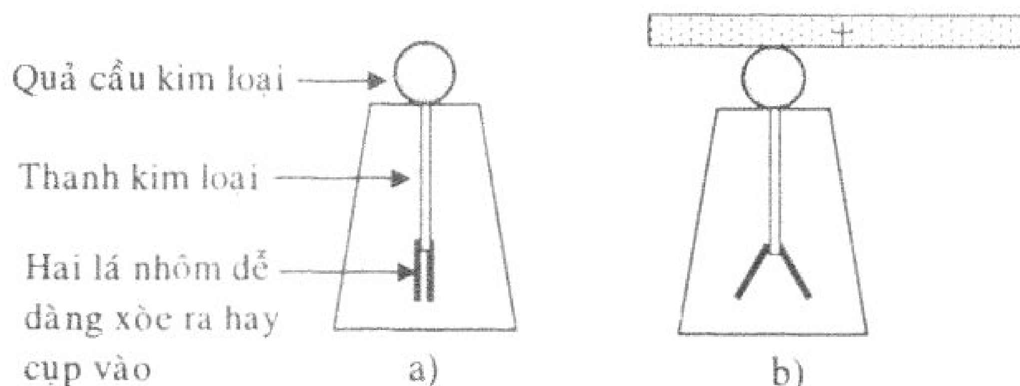
Hướng dẫn

Ta biết mảnh pôliêtilen sau khi cọ xát với len thì nó nhiễm điện âm.

- Vì mảnh pôliêtilen đẩy quả cầu A nên quả cầu A nhiễm điện cùng loại với mảnh pôliêtilen. Vậy quả cầu A nhiễm điện âm.
- Vì mảnh pôliêtilen hút quả cầu B nên quả cầu B nhiễm điện khác loại với mảnh pôliêtilen. Vậy quả cầu B nhiễm điện dương.

7. Cho bình điện nghiệm như hình vẽ 84

Hãy giải thích tại sao khi ta chưa chạm thước nhựa nhiễm điện vào quả cầu của điện nghiệm thì hai lá nhôm của nó không xòe ra (hình a). Còn khi chạm thước nhựa nhiễm điện (+) vào quả cầu của bình điện nghiệm thì hai lá nhôm xòe ra (hình b)?



Hình 84

Hướng dẫn

- Khi chưa chạm thước nhựa nhiễm điện vào quả cầu của điện nghiệm thì hai lá nhôm của nó không xòe ra (hình a). Vì khi đó hai lá nhôm là hai vật không mang điện tích tức không nhiễm điện nên chúng không tương tác lẫn nhau. Vậy hai lá nhôm không xòe ra.
- Khi chạm thước nhựa nhiễm điện (+) vào quả cầu của bình điện nghiệm thì hai lá nhôm xòe ra. (hình b). Vì khi đó hai lá nhôm được nhiễm điện cùng loại (+) với thước nhựa. Hai lá nhôm được đặt gần nhau mà nhiễm điện cùng loại nên chúng đẩy nhau. Vậy khi đó hai lá nhôm xòe ra. (hình b).

8. Em hãy nêu cách nhận biết một ống nhôm nhẹ được treo trên sợi chỉ tơ có nhiễm điện hay không? Nếu đã nhiễm điện thì nhiễm điện gì? Giả thiết trong tay em chỉ có một thanh thủy tinh và một mảnh lụa.

Hướng dẫn

Ban đầu thanh thủy tinh và mảnh lụa là những vật chưa nhiễm điện.

Để nhận biết ống nhôm nhẹ được treo trên sợi chỉ tơ có nhiễm điện hay không và nếu đã nhiễm điện thì nhiễm điện gì ta có thể tiến hành các bước như sau:

– Bước 1: Ta lấy thanh thủy tinh cọ xát nhiều lần vào mảnh lụa. Ta có thanh thủy tinh nhiễm điện (+) và mảnh lụa nhiễm điện (–).

– Bước 2: Đưa thanh thủy tinh gần ống nhôm nhẹ. Nếu:

  + Ống nhôm bị thanh thủy tinh đẩy thì ống nhôm nhiễm điện (+).

  + Ống nhôm bị thanh thủy tinh hút thì ta tiến hành bước 3.

– Bước 3: Cất thanh thủy tinh, đưa mảnh lụa tới gần ống nhôm. Nếu:

  + Ống nhôm bị mảnh lụa hút thì ống nhôm chưa nhiễm điện.

  + Ống nhôm bị mảnh lụa đẩy thì ống nhôm nhiễm điện (–).

9. Nguyên tử oxy có 8 êlectrôn bay xung quanh hạt nhân. Hỏi điện tích hạt nhân của nguyên tử ôxy là bao nhiêu ? Biết – e là điện tích của mỗi êlectrôn có trong nguyên tử.

Hướng dẫn

Điện tích (–) của các êlectrôn có trong nguyên tử ôxy là:

$$Q(-) = -8.e$$

Mà ta biết, tổng điện tích âm của các êlectrôn trong nguyên tử có trị số tuyệt đối bằng điện tích dương của hạt nhân của nguyên tử đó.

Vậy điện tích (+) của hạt nhân của nguyên tử ôxy là:

$$Q(+) = |Q(-)| = |-8e| = +8e.$$

ĐS: + 8.e.

IV. BÀI TẬP NÂNG CAO

Đề bài

1. Hai vật A và B đã nhiễm điện chưa? Và nếu đã nhiễm điện thì có thể nhiễm điện gì? Nếu khi đưa chúng đến gần nhau thì:

a. Chúng sẽ hút nhau.

b. Chúng sẽ đẩy nhau.

2. Để nhận biết 3 vật A, B và C đã nhiễm điện chưa? Và nếu đã nhiễm điện thì có thể nhiễm điện gì? Một học sinh đã tiến hành và thu được kết quả là: Khi đưa vật C đến gần vật A hay vật B thì đều thấy chúng hút nhau, nhưng khi đưa vật B đến gần vật A thì lại thấy chúng đẩy nhau. Vậy học sinh đó đã có kết luận đúng như thế nào?

3. Trong công nghệ sơn hiện đại gọi là sơn tĩnh điện dùng để sơn ôtô, mô tô, máy bay ... người ta làm như sau: Trước khi sơn, người ta làm cho sơn và vật cần sơn tích điện trái dấu nhau. Em hãy giải thích tại sai người ta lại làm như vậy?

4. Bạn Tí đang hí hoáy lật từng trang sách nhưng rất khó nhọc vì sợ bị rách, bởi vì quyển sách chuyện đó đã bị để quên lâu ngày ở dưới gầm tủ. Vì bị ẩm nên các trang sách dính chặt vào nhau. Bạn Tèo thấy thế liền nói ngay để tớ làm cho. Hỏi:

   a. Bạn Tèo đã làm như thế nào? Để có thể dễ dàng lật được từng trang sách đó mà không bị rách? Tại sao?

   b. Từ bài tập 2 và 3 trong phần này em rút ra được nhận xét gì?

5. **Cho một vật A làm bằng đồng được tạo thành từ n nguyên tử.**

   a. Hỏi điện tích (+) hạt nhân của vật A là bao nhiêu? Biết mỗi nguyên tử đồng có 64 êlectrôn và mỗi êlectrôn mang điện tích là –e.

   b. Vì một lí do nào đó vật A bị mất 10000 êlectrôn. Hỏi vật A nhiễm điện gì? Nó mang điện tích là bao nhiêu?

Hướng dẫn giải

1. **a.** Vì hai vật A và B đẩy nhau cho nên chúng phải nhiễm điện cùng dấu. Vậy hai trường hợp có thể xảy ra đó là:

   – Vật A và vật B cùng nhiễm điện dương.
   – Vật A và vật B cùng nhiễm điện âm.

   b. Vì hai vật A và B hút nhau cho nên có thể xảy ra các trường hợp sau:

   – Vật A nhiễm điện dương, vật B không nhiễm điện.
   – Vật A nhiễm điện dương, vật B nhiễm điện âm.
   – Vật A nhiễm điện âm, vật B không nhiễm điện.
   – Vật A nhiễm điện âm, vật B nhiễm điện dương.
   – Vật A không nhiễm điện, vật B nhiễm điện dương.
   – Vật A không nhiễm điện, vật B nhiễm điện âm.

2. – Vật A và B đẩy nhau. Suy ra có hai trường hợp có thể xảy ra:

   + Vật A và B đều nhiễm điện dương.
   + Vật A và B đều nhiễm điện âm.

   – Vật C hút vật A và hút vật B. Suy ra vật không nhiễm điện hoặc nếu nhiễm điện thì nhiễm điện khác loại với vật A và B.

Kết hợp hai điều trên ta đưa ra 4 trường hợp có thể xảy ra như sau:

- Vật A nhiễm điện dương, vật B nhiễm điện dương và vật C không nhiễm điện.
- Vật A nhiễm điện dương, vật B nhiễm điện dương và vật C nhiễm điện âm.
- Vật A nhiễm điện âm, vật B nhiễm điện âm và vật C không nhiễm điện.
- Vật A nhiễm điện âm, vật B nhiễm điện âm và vật C nhiễm điện dương.

3. Trước khi sơn người ta làm cho sơn và vật cần sơn tích điện trái dấu nhau vì hai lí do:

- Để nâng cao chất lượng sơn. Ta biết hai vật nhiễm điện khác loại thì hút nhau, như vậy nếu ta tích điện cho sơn và vật cần sơn nhiễm điện khác loại thì chúng hút nhau làm cho sơn bám chắc vào vật cần sơn hơn rất nhiều so với khi chúng không được nhiễm điện khác loại.
- Tiết kiệm được sơn. Trong khi sơn, vật liệu sơn được tạo ra thành các hạt nhỏ li ti. Nếu không được nhiễm điện khác loại thì các hạt nhỏ li ti này bay ra ngoài không khí với một lượng không nhỏ làm cho sơn bị hao phí nhiều. Chính vì vậy người ta nhiễm điện khác loại cho sơn và vật cần sơn để các hạt nhỏ li ti đó được vật cần sơn hút vào nên sơn bám vào đều và nhiều hơn nên ít bị hao phí hơn.

4. a. Bạn Tèo đã tích điện cho quyển sách. Khi đó việc lật từng trang sách chắc chắn sẽ được dễ dàng hơn nhiều. Vì khi tích điện cho quyển sách, các trang sách sẽ được nhiễm điện cùng loại, kết quả chúng sẽ đẩy nhau.

b. Từ bài tập 2 và 3 trong phần này ta rút ra được nhận xét là:

- Muốn cho hai vật được bám chặt vào nhau hơn thì ta tích điện khác loại cho chúng để chúng hút vào nhau.
- Ngược lại, muốn cho hai vật được tách rời nhau ra thì ta tích điện cùng loại cho chúng để chúng đẩy nhau ra.

5. a. Gọi điện tích (+) của hạt nhân của vật A là Q(+).

Ta có điện tích (–) của các êlectrôn của vật A là:

$$Q(-) = n.64.(-e) = -64.n.e.$$

Ta biết tổng điện tích âm của các êlectrôn có trị số tuyệt đối bằng điện tích dương của hạt nhân. Cho nên điện tích (+) của các hạt nhân của vật A là:

$$Q(+) = |-64.n.e| = +64.n.e.$$

b. Khi vật A mất đi 10000 êlectrôn thì vật A trở thành nhiễm điện dương. Điện tích (+) của vật A mang sẽ là:

$Q'(+) = |-10000.e| = +10000.e.$

ĐS: a. + 64.n.e; b. + 10000.e, vật A nhiễm điện dương.

Bài 19

DÒNG ĐIỆN - NGUỒN ĐIỆN

I. TÓM TẮT LÍ THUYẾT

1. Dòng điện là gì ?

– Dòng điện là dòng các điện tích dịch chuyển có hướng.

– Các dụng cụ dùng điện khi có dòng điện chạy qua chúng mới có thể hoạt động. Chẳng hạn, bóng đèn điện khi cắm điện vào, dòng điện chạy qua đèn làm bóng đèn sáng lên.

2. Nguồn điện

– Nguồn điện là thiết bị cung cấp dòng điện lâu dài cho các dụng cụ dùng điện để các dụng cụ đó hoạt động bình thường.

– Mỗi nguồn điện đều có hai cực: Cực dương (+) và cực âm (–).

– Khi nối nguồn điện với các thiết bị điện bằng dây nối (dây dẫn điện như kim loại) tạo thành mạch điện kín thì trong mạch có dòng điện chạy qua.

– Trong phòng thí nghiệm ta thường dùng nguồn điện là pin và acquy......

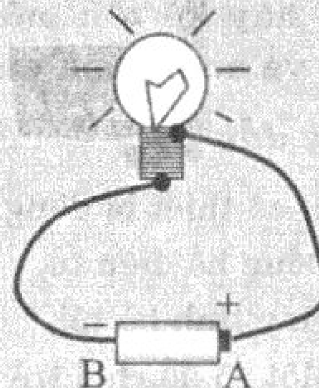
Hình 85 là một mạch điện kín gồm:

– Nguồn điện: Pin có cực A (+), cực B (–).

– Bóng đèn: Vật tiêu thụ điện.

– Dây nối: Dây đồng.

Đèn sáng



Hình 85.

II. PHƯƠNG PHÁP GIẢI

1. Khi giải bài tập cần lưu ý: Dòng điện là *dòng* các điện tích *dịch chuyển* chưa đủ mà phải *có hướng*. Như vậy khi các điện tích (hạt mang điện) chuyển động có hướng thì mới có dòng điện.
2. Mạch điện kín là mạch điện gồm nguồn điện, thiết bị dùng điện và dây dẫn được nối với nhau tạo thành mạch kín.

Như vậy các thiết bị dùng điện chỉ có thể hoạt động được khi mạch điện là kín tức là khi mạch điện có dòng điện chạy qua.

III. BÀI TẬP CƠ BẢN

1. Dùng cụm từ thích hợp để điền vào chỗ trống trong các câu sau đây sao cho đúng ý nghĩa vật lí.

- Dòng điện là dòng các .... dịch chuyển ....
- Mỗi ....đều có hai cực, đó là .... và ....
- Trên vỏ của mỗi .... đều có kí hiệu dấu (+) là .... kí hiệu dấu (–) là ....
- .... chỉ có thể hoạt động khi có .... chạy qua nó.

Hướng dẫn

Điền chỗ trống:

- Dòng điện là dòng các **điện tích** dịch chuyển **có hướng.**
- Mỗi **nguồn điện** đều có hai cực, đó là **cực dương** và **cực âm.**
- Trên vỏ của mỗi **nguồn điện** đều có kí hiệu dấu (+) là **cực dương,** kí hiệu dấu (–) là **cực âm.**
- **Mọi thiết bị dùng điện** chỉ có thể hoạt động khi có **dòng điện** chạy qua nó.

2. Em hãy kể tên một số thiết bị dùng điện có nguồn điện là pin và acquy mà em biết.

Hướng dẫn

* Một số thiết bị dùng điện có sử dụng nguồn điện là pin là:

- Đồng hồ điện tử,
- Máy tính bỏ túi,
- Một số đồ chơi trẻ em như: ôtô, súng, rô bốt, ...
- Vợt muỗi, đèn pin, đài, rađiô.....

* Một số thiết bị dùng điện có sử dụng nguồn điện là acquy là:
  - Xe máy, xe ôtô, tàu hỏa ...
  - Một số vùng hẻo lánh chưa có điện thì người ta dùng acquy để thắp sáng hay xem tivi ...

3. Em hãy so sánh sự giống nhau và khác nhau của pin và acquy.

Hướng dẫn

* Giống nhau:
  - Về cấu tạo: pin và acquy đều có hai cực đó là cực dương (+) và cực âm (–).
  - Về tác dụng: pin và acquy là đều có khả năng tạo ra dòng điện lâu dài trong các thiết bị điện.
* Khác nhau:

Acquy	Pin
– Cấu tạo cồng kềnh, nặng nề và di chuyển khó khăn hơn pin rất nhiều.	– Cấu tạo gọn, nhẹ và dễ dàng di chuyển.
– Thời gian sử dụng dài hơn, khả năng cung cấp điện mạnh. Công suất điện tạo ra lớn hơn nhiều so với pin.	– Thời gian sử dụng ngắn hơn, khả năng cung cấp điện yếu. Công suất điện tạo ra nhỏ hơn nhiều so với acquy.
– Có thể tiếp tục sử dụng bằng cách nạp điện khi hết điện.	– Đa số khi hết điện pin không còn sử dụng được mà phải bỏ.

4. Trong giờ học thực hành, có một bạn học sinh nối hai cực của một viên pin với một bóng đèn nhỏ thì thấy đèn không sáng. Theo em, những nguyên nhân nào có thể gây ra hiện tượng đó?

Hướng dẫn

Một số nguyên nhân để có thể gây ra hiện tượng bóng đèn không sáng là:
- Dây tóc bóng đèn có thể bị đứt (đèn cháy).
- Dây nối pin với bóng đèn có thể bị đứt ngầm bên trong (mạch không kín tức là mạch hở).
- Các đầu dây nối với hai cực của pin, với hai chốt nối của đèn vặn chưa chặt (mạch hở).
- Pin đã quá cũ, đã hết điện, không còn khả năng tạo ra dòng điện. (không còn được gọi là nguồn điện nữa).

5. Nếu một vật đã nhiễm điện rồi, ta lại muốn cho nó trở thành vật trung hòa về điện thì có thể làm bằng cách nào?

Hướng dẫn

Ta biết các êlectrôn (hạt mang điện tích) có thể truyền từ nguyên tử này sang nguyên tử khác hay từ vật này sang vật khác. Khi một vật đã nhiễm điện thì chúng đang ở trạng thái hoặc thừa êlectrôn (nhiễm điện âm) hoặc thiếu êlectrôn (nhiễm điện dương). Muốn làm cho vật trở thành trung hòa về điện ta có thể nối vật nhiễm điện đó với đất bằng một dây dẫn (dây kim loại chẳng hạn). Như thế êlectrôn có thể truyền từ vật nhiễm điện xuống đất (đối với vật nhiễm điện âm) hoặc truyền từ đất lên vật (nếu vật nhiễm điện dương) và làm cho vật trở thành trung hòa về điện.

IV. BÀI TẬP NÂNG CAO

Đề bài

1. Chúng ta thường nghe nói trên các nhà cao tầng được gắn cột thu lôi. Hay trong các nhà máy, các máy móc người ta thường nối đất. Việc làm đó có ý nghĩa như thế nào trong đời sống và kỹ thuật.

2. Trong các thí nghiệm về sự nhiễm điện của các vật, người ta thường dùng dây tơ khô để treo các vật nhiễm điện mà không dùng dây kim loại. Phải chăng vì dây tơ khô nhẹ? Em hãy giải thích tại sao?

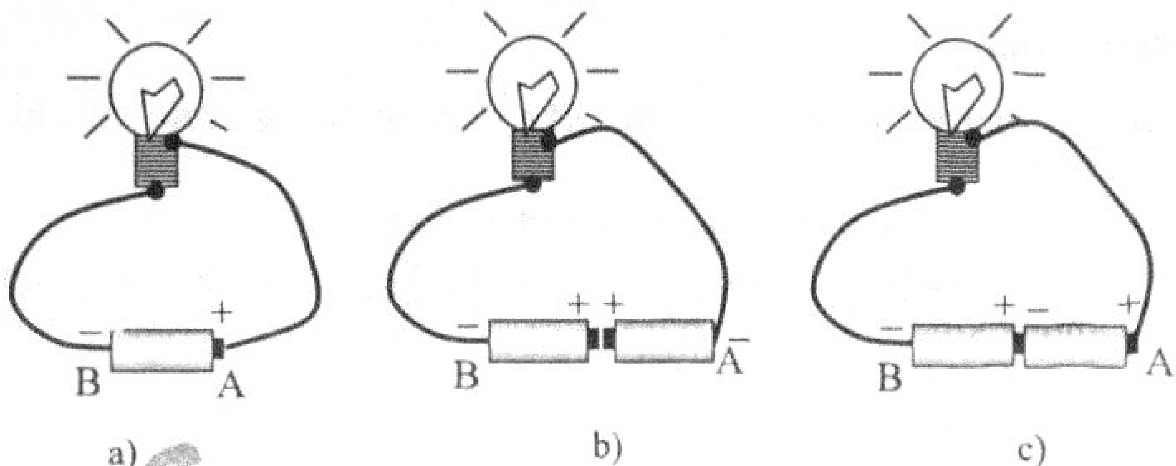
3. Em có thể cho biết nguồn điện tạo ra dòng điện để thắp sáng bóng đèn ở một số xe đạp khi đi vào ban đêm là pin hay acquy?

4. Có các dụng cụ như sau:

– Ba bóng đèn giống hệt nhau,

– Năm viên pin mới,

– Dây nối vừa đủ.



Hình 86

a. Nếu mạch điện được mắc như hình vẽ 86.a), 86.b) và 86.c). Hãy dự đoán độ sáng của ba bóng đèn như thế nào?

b. Em mắc mạch điện như hình vẽ 86.a), 86.b) và 86.c). Quan sát độ sáng của ba bóng đèn, kiểm tra lại lời dự đoán trên và cho nhận xét.

c. Từ đó ta có thể rút ra được cách làm cho nguồn điện mạnh hơn như thế nào?

Hướng dẫn giải

1. – Ta biết trong các cơn dông, thường xảy ra hiện tượng sét, gây thiệt hại nhiều cho người và của. Sét là hiện tượng xảy ra khi các đám mây tích điện đến gần nhau, đén gần nhà cao tầng hay đến gần cây cao. Như vậy, trên các nhà cao tầng được gắn cột thu lôi (là cột làm bằng kim loại và được nối đất cũng bằng những dây kim loại là chất dẫn điện) mục đích là khi các đám mây tích điện đến gần cột thu lôi đó thì các điện tích của đăm mây sẽ qua cột thu lôi và truyền xuống đất. Như vậy sẽ không có hiện tượng phóng tia lửa điện nên không có sét gây ra.

– Ta cũng biết các máy móc hoạt động liên tục trong suốt thời gian dài, suốt hàng tiếng đồng hồ và từ ngày này qua ngày khác. Như vậy các bộ phận của máy sẽ cọ xát với nhau liên tục gây ra hiện tương nhiễm điện. Nếu không nối đất thì thời gian càng lâu nhiễm điện càng mạnh sẽ gây ra hiện tượng phóng điện làm ảnh hưởng không nhỏ đến sức khỏe và tính mạng của người công nhân. Vậy người ta nối đất máy móc để các điện tích trên máy sẽ được truyền xuống đất hay từ đất truyền lên làm cho máy luôn trung hòa về điện tạo nên sự an toàn trong lao động.

2. – Trong các thí nghiệm về sự nhiễm điện của các vật, người ta thường dùng dây tơ để treo các vật nhiễm điện. Đúng dây tơ nhẹ nhưng điều đó không cơ bản mà là vì dây tơ là chất cách điện rất tốt, khi treo các vật nhiễm điện bằng dây tơ khô thì tránh được sự truyền điện tích từ vật nhiễm điện sang dây tơ qua các vật khác như giá đỡ... làm cho thí nghiệm chính xác.

– Còn nếu dùng dây kim loại thì thí nghiệm không còn chính xác nữa vì kim loại là chất dẫn điện tốt, nên khi đó điện tích sẽ truyền qua dây kim loại là cho vật nhiễm điện có thể trở thành vật trung hòa.

3. Bộ phận là nguồn điện trên xe đạp người ta gọi là đinamô. Nguồn điện này có dạng hình trụ tròn, phía trên có một cái núm nhỏ rất dễ quay quang trục của nó, vành núm có nhiều rãnh nhỏ để có thể cọ xát vào một bên thành của bánh xe khi xe chuyển động. Bình thường núm nhỏ được điều chỉnh để nó không tiếp xúc với bánh xe (khi đi vào ban ngày hay ban đêm mà không cần ánh sáng). Khi đi vào ban đêm, cần làm cho bóng đèn sáng để soi đường, ta bật cho núm tì sát vào bánh xe, khi bánh xe quay, núm nhỏ này quay theo làm cho bóng đèn sáng lên.

Cấu tạo của đinamô ta sẽ được học ở lớp trên, cho nên nguồn điện đó cũng không phải là pin và cũng không phải là Acquy mà thực ra nó là một máy phát điện nhỏ.

4. a. Dựa vào mạch điện hình 86 sẽ có các dự đoán như sau:

– Dự đoán 1: Độ sáng của ba bóng đèn như nhau.

– Dự đoán 2: Đèn ở sơ đồ hình 86.b) và 86.c) có độ sáng như nhau và mạnh hơn đèn ở sơ đồ hình 86.a).

– Dự đoán 3: Đèn ở sơ đồ hình 86.c) sáng nhất, đèn ở sơ đồ hình 6.a) sáng nhì và đèn ở sơ đồ hình 86.b) không sáng....

b. * Sau khi mắc xong mạch điện như hình 86, quan sát ta sẽ thấy độ sáng của đèn ở sơ đồ hình 86.c) mạnh hơn nhiều so với độ sáng của đèn ở sơ đồ hình 86.a) và đèn ở sơ đồ hình 86.b) không sáng.

* Nhận xét:

– Nguồn điện có hai viên pin được nối cực (+) của viên pin này với cực (–) của viên pin kia như hình 86.c) thì mạnh hơn nguồn điện chỉ có 1 viên pin như hình 86.a).

– Nối hai viên pin mà nối cực (+) của viên pin này với cực (+) của viên pin kia và hai cực (–) nối với đèn thì đèn không sáng được như hình 86.c) khi đó nó không trở thành nguồn điện.

c. Như vậy ta có thể rút ra được cách làm cho nguồn điện mạnh hơn như sau: Ta lấy nhiều viên pin và nối cực (+) của viên pin này với cực (–) của viên pin kia ..... tạo thành một dãy liên tiếp. Cách mắc các nguồn điện như thế này được gọi là mắc nối tiếp. Hình vẽ 87.



Hình 87

Bài 20

CHẤT DẪN ĐIỆN VÀ CHẤT CÁCH ĐIỆN – DÒNG ĐIỆN TRONG KIM LOẠI

I. TÓM TẮT LÍ THUYẾT

1. Chất dẫn điện và chất cách điện

– Chất dẫn điện là chất cho dòng điện đi qua. Chất dẫn điện gọi là vật liệu dẫn điện khi được dùng để làm các vật hay các bộ phận dẫn điện. Từ đó ta có thể nói vật dẫn điện là vật được tạo bởi chất (vật liệu) dẫn điện và cho dòng điện đi qua.

Ví dụ : Các kim loại, các dung dịch muối, axít, kiềm, nước thường dùng ... là các vật liệu dẫn điện. (Kim loại dẫn điện tốt vì trong kim loại có sẵn các êlectrôn tự do).

– Chất cách điện là chất không cho dòng điện đi qua. Chất cách điện gọi là vật liệu cách điện khi được dùng để làm các vật hay các bộ phận cách điện. Từ đó ta cũng có thể nói vật cách điện là vật được tạo bởi chất (vật liệu) cách điện và không cho dòng điện đi qua.

Ví dụ : Nước nguyên chất, gỗ khô, không khí, chất dẻo, cao su ... là các vật liệu cách điện ở điều kiện thường. (Ở điều kiện đặc biệt không khí lại là chất có thể dẫn điện).

2. Dòng điện trong kim loại

– Trong kim loại có rất nhiều các êlectrôn thoát ra khỏi nguyên tử và chuyển động tự do trong đó. Các êlectrôn này được gọi là các êlectrôn tự do.

– Dòng điện trong kim loại là dòng các êlectrôn tự do dịch chuyển có hướng.

– Trong mạch điện kín có dòng điện chạy qua, các êlectrôn tự do trong kim loại bị cực âm đẩy đồng thời bị cực dương hút.

II. PHƯƠNG PHÁP GIẢI

1. Nhận biết vật dẫn điện và vật cách điện

Để nhận biết vật dẫn điện, vật cách điện từ đó nhận biết mạch kín hay mạch hở ta dựa vào đặc điểm:

– Vật dẫn điện là vật cho dòng điện đi qua.

– Vật cách điện là vật không cho dòng điện đi qua.

2. Xác định chiều chuyển động của các êlectrôn tự do trong kim loại

Ta dựa vào:

- Dòng điện trong kim loại là dòng các êlectrôn tự do dịch chuyển có hướng. Và các êlectrôn tự do mang điện tích (–).
- Cho nên trong mạch kín có dòng điện chạy qua, các êlectrôn tự do trong kim loại sẽ bị cực âm đẩy đồng thời bị cực dương hút.

Vậy trong dây kim loại có dòng điện chạy qua thì các êlectrôn tự do sẽ di chuyển từ cực (–) qua vật tiêu thụ điện về cực (+) của nguồn điện.

III. BÀI TẬP CƠ BẢN

1. Em hãy chọn những cụm từ thích hợp để điền vào chỗ trống trong các câu sau đây:

a. Chất dẫn điện là .... Chất dẫn điện được gọi là ....

Vật dẫn điện là vật được ....

Vật dẫn điện ....

b. Chất cách điện là .... Chất cách điện được gọi là ....

Vật cách điện là vật được ....

Vật cách điện ....

c. Dòng điện trong kim loại là dòng các êlectrôn tự do ....

d. Khi dây kim loại được nối vào hai cực của nguồn điện thì trong dây kim loại đó .... chạy qua. Khi đó các êlectrôn tự do trong dây kim loại sẽ di chuyển có hướng từ .... qua .... về .... của nguồn điện.

Hướng dẫn

Điền vào chỗ trống:

a. Chất dẫn điện là **chất cho dòng điện chạy qua**. Chất dẫn điện được gọi là **vật liệu dẫn điện.**

Vật dẫn điện là vật được **tạo bởi chất (vật liệu) dẫn điện**. Vật dẫn điện **cho dòng điện chạy qua**.

b. Chất cách điện là **chất không cho dòng điện chạy qua.** Chất cách điện được gọi là **vật liệu dẫn điện.**

Vật cách điện là vật được **tạo bởi chất (vật liệu) cách điện.** Vật cách điện **không cho dòng điện chạy qua.**

c. Dòng điện trong kim loại là dòng các êlectrôn tự do **dịch chuyển có hướng.**

d. Khi dây kim loại được nối vào hai cực của nguồn điện thì trong dây kim loại đó **có dòng điện** chạy qua. Khi đó các êlectrôn tự do trong dây kim loại sẽ di chuyển có hướng từ **cực (–)** qua **dây dẫn** về **cực (+)** của nguồn điện.

2. Trong các câu sau đây, chất nào là chất dẫn điện và chất nào là chất cách điện: vàng, bạc, đồng, nước muối, giấy, sắt, thủy tinh, bê tông, than chì và nước.

Hướng dẫn

* *Các chất dẫn điện là:* vàng, bạc, đồng, nước muối, sắt, than chì, giấy (nếu giấy ướt) và nước (nếu nước không nguyên chất).

* *Các chất cách điện là:* thủy tinh, bê tông và giấy (nếu giấy khô) và nước (nếu nước nguyên chất).

3. Vì sao lõi của dây dẫn điện làm bằng đồng mà không làm bằng vàng hay bạc hay những chất khác, còn vỏ của nó lại làm bằng nhựa?

Hướng dẫn

* *Lõi của dây dẫn điện được làm bằng đồng là vì:*

- Nhiệm vụ của dây dẫn điện là truyền điện từ nguồn điện đến vật tiêu thụ điện để phục vụ đời sống con người nên lõi của nó phải là chất dẫn điện.
- Mặc dù vàng, bạc và đồng đều là chất dẫn điện tốt (tốt nhất là vàng đến bạc rồi mới đến đồng) nhưng vàng và bạc là những kim loại quý hiếm nên đắt còn đồng có nhiều, vừa dẻo lại vừa dai nên dễ kéo thành những sợi nhỏ nhưng vẫn bền và nó cũng rẻ hơn nhiều.
- Còn các chất khác thì dẫn điện không được tốt bằng đồng và về độ dẻo, dai cũng không được như đồng.

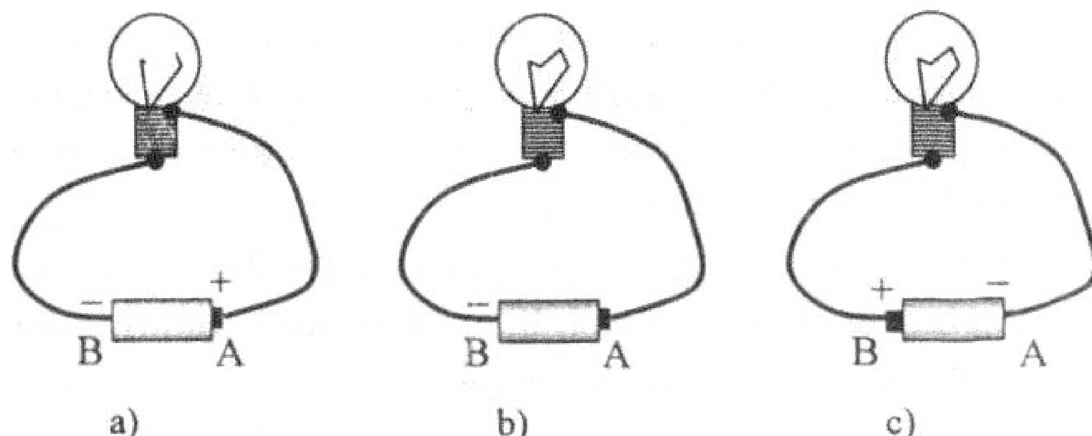
* *Vỏ của dây dẫn điện lại làm bằng nhựa là vì:*

Nhựa là chất cách điện tốt nên được làm vỏ bọc dây dẫn điện nếu không khi con người sử dụng các dụng cụ bằng điện dễ gây ra điện giật làm ảnh hưởng đến sức khỏe thậm chí gây chết người.

4. **Cho sơ đồ như hình vẽ 88.**

a. Các bóng đèn có sáng không? Tại sao?

b. Các êlectrôn tự do sẽ chuyển động theo chiều như thế nào?



Hình 88

Hướng dẫn

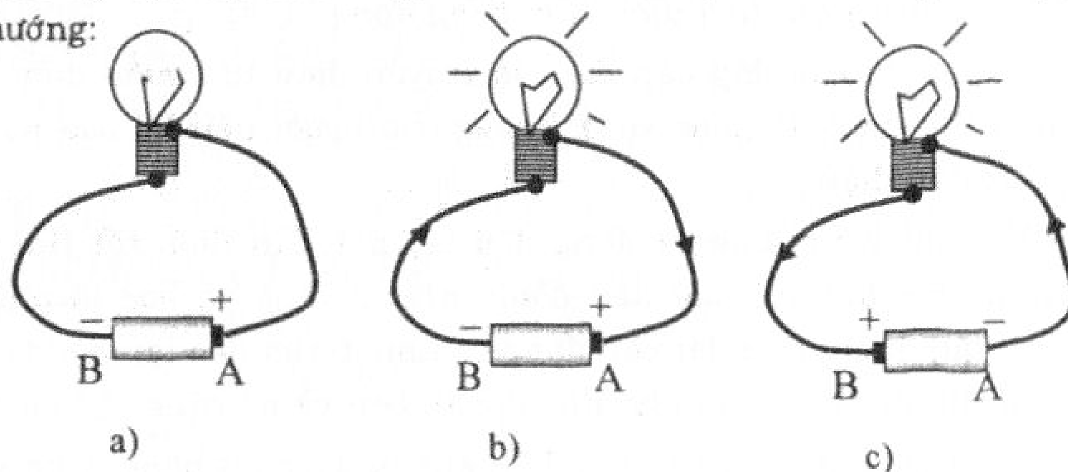
a. Độ sáng của các bóng đèn:

– Các bóng đèn ở hình 88.b) và 88.c) đều sáng vì mạch kín nên có dòng điện đi qua các bóng đèn đó.

– Bóng đèn ở hình 88.a) không sáng vì dây tóc bị đứt nên mạch hở, mà mạch hở thì không có dòng điện chạy qua nó.

b. Chiều chuyển động của các êlectrôn tự do:

Vì êlectrôn tự do mang điện tích (–) nên sẽ bị cực (–) đẩy đồng thời bị cực (+) hút. Vậy các êlectrôn tự do sẽ chuyển động có hướng:



Hình 89

- Đi từ cực (–) B qua bóng đèn về cực (+) A của nguồn điện như hình vẽ 89.b).

- Đi từ cực (–) A qua bóng đèn về cực (+) B của nguồn điện như hình vẽ 89.c).

5. Em hãy nêu một thí nghiệm chứng tỏ nước muối là một chất dẫn điện?

Hướng dẫn

Để chứng tỏ nước muối là một chất dẫn điện ta có thể tiến hành thí nghiệm như sau:

* *Dụng cụ cần có gồm:*

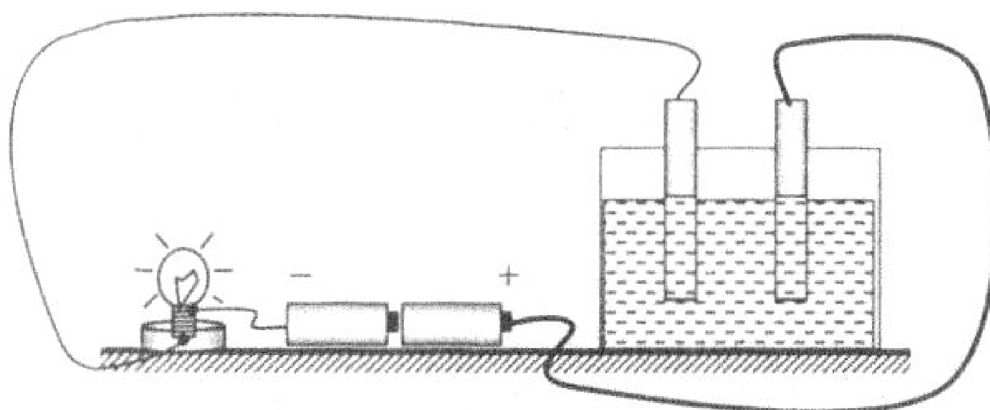
- Bình có đựng nước và một ít muối ăn,
- Hai viên pin, (để tạo ra dòng điện mạnh hơn)
- Bóng đèn nhỏ,
- Dây dẫn bằng đồng vừa đủ và hai thanh đồng.

* *Các bước tiến hành:*

- Bỏ muối ăn vào bình đựng nước và khuấy cho muối tan hết.
- Nối hai viên pin với hai thanh đồng và bóng đèn rồi bỏ vào bình nước muối như hình vẽ 90.

* *Nhận xét:* Đèn sáng lên. Chứng tỏ mạch điện là kín, nước muối cho dòng điện đi qua.

* *Kết luận:* Nước muối là chất dẫn điện.



Hình 90

IV. BÀI TẬP NÂNG CAO

Đề bài

1. Em hãy kể tên một số vật dụng trong nhà làm bằng chất dẫn điện và chất cách điện.

2. So sánh sự giống và khác nhau về chất dẫn điện và chất cách điện.

3. Em hãy lấy ví dụ chứng tỏ ở điều kiện thường không khí là chất cách điện, nhưng trong điều kiện đặc biệt nó lại là chất dẫn điện?

4. Thỉnh thoảng khi đi ngoài đường nhất là những khi trời nắng chúng ta thường thấy các xe bồn khi chở xăng, dầu có một sợi dây xích bằng sắt được nối từ bồn được thả kéo lê xuống mặt đường. Theo em tại sao lại như vậy? Phải chăng người lái xe đã để quên?

5. Một học sinh cho rằng dòng điện trong kim loại là hai dòng chuyển dời có hướng ngược nhau của các êlectrôn tự do mang điện tích (–) và các nguyên tử mang điện tích (+). Theo em điều đó đúng hay sai? Tại sao?

Hướng dẫn giải

1. * *Một số vật dụng làm bằng chất dẫn điện thường có trong nhà:*

   – Phích cắm điện được làm bằng Đồng hay Sắt.

   – Cầu chì.

   – Lõi của dây dẫn điện làm bằng đồng ở nồi cơm điện, ở bàn là điện, ở quạt điện và đèn điện...

   – Lưới của cái vợt muỗi, lưới để tỏa nhiệt trong máy sấy tóc.

   ...

   * *Một số vật dụng làm bằng chất cách điện thường có trong nhà:*

   – Nhựa bọc ở phích cắm điện, bọc ở dây dẫn điện, bọc ở các ổ điện.

   – Rổ, vỏ phích, thước, ghế ... làm bằng nhựa. Giường, tủ, bàn ghế .... bằng gỗ.

   – Li, chén, bát, đĩa .... làm bằng sứ.

   – Li, cửa sổ, ... làm bằng thủy tinh.

   – Tấm mica đặt trên mặt bàn.

   ....

2. Sự giống và khác nhau về chất dẫn điện và chất cách điện:

   * *Giống nhau:*

   Chất dẫn điện và chất cách điện đều được cấu tạo từ những hạt vô cùng nhỏ bé được gọi là nguyên tử. Ở giữa nguyên tử đều có hạt nhân mang điện tích (+), xung quanh nhân đều có các êlectrôn mang điện tích (–).

   * *Khác nhau:*

   – Chất dẫn điện có nhiều hạt mang điện có thể chuyển động tự do. Chất dẫn điện cho dòng điện đi qua.

   – Chất cách điện có rất ít hạt mang điện có thể chuyển động tự do. Chất cách điện không cho dòng điện đi qua.

3. – Trong gia đình chúng ta đều dùng điện, sinh hoạt, ăn, ở ... ta luôn tiếp xúc với không khí, mà không khí luôn tiếp xúc với điện. Nếu không khí là chất dẫn điện thì chúng ta đã bị điện giật ảnh hưởng đến tính mạng con người. Ngược lại ta vẫn ăn, ở và sinh hoạt một cách an toàn mà không hề bị điện giật. Chứng tỏ trong điều kiện bình thường không khí là chất cách điện tốt.

– Nhưng trong điều kiện đặc biệt không khí lại có thể trở thành chất dẫn điện, Cụ thể là trong các cơn dông không khí bị ẩm, thì nó trở thành chất dẫn điện nên mới gây ra hiện tượng phóng tia lửa điện giữa các đám mây với nhau hoặc giữa các đám mây với mặt đất tạo thành sét.

4. Ta biết khi đi ngoài đường thành xe luôn cọ xát vào không khí, thùng xe luôn cọ xát với xăng, dầu làm cho xe bị nhiễm điện. Nếu bị nhiễm điện mạnh sẽ gây ra hiện tượng phóng tia lửa điện gây cháy, nổ, thiệt hại về người và của. Để tránh tình trạng đó người ta nối dây xích sắt là vật dẫn điện để các hạt mang điện trên xe khi nó bị nhiễm điện sẽ theo dây sắt truyền xuống đất làm cho xe luôn là vật trung hòa về điện, xe được an toàn trong suốt thời gian di chuyển.

Vậy, người lái xe đã không phải quên mà là cố ý đấy chứ.

5. * Dòng điện trong kim là hai dòng chuyển dời có hướng ngược nhau của các êlectrôn tự do mang điện tích (–) và các nguyên tử mang điện tích (+) là sai.

* Giải thích:

– Khi các êlectrôn bị bứt ra khỏi nguyên tử thì chúng dễ dàng chuyển động nên được gọi là các êlectrôn tự do. Các êlectrôn tự do có thể di chuyển từ nguyên tử này sang nguyến tử khác hay từ đầu này đến đầu kia trong cùng một vật thậm chí từ vật này sang vật khác.

– Đúng là các nguyên tử bị mất các êlectrôn nên mang điện tích (+) (sau này chúng ta biết nó được gọi là Iôn (+)), nhưng các Iôn này được liên kết với nhau bằng những lực lớn nên không thể chuyển động được từ nơi này sang nơi khác, mà nó chỉ dao động quanh vị trí cần bằng cố định mà thôi

– Do vậy dòng điện trong kim loại chỉ là dòng chuyển động có hướng của các êlectrôn tự do.

Bài 21

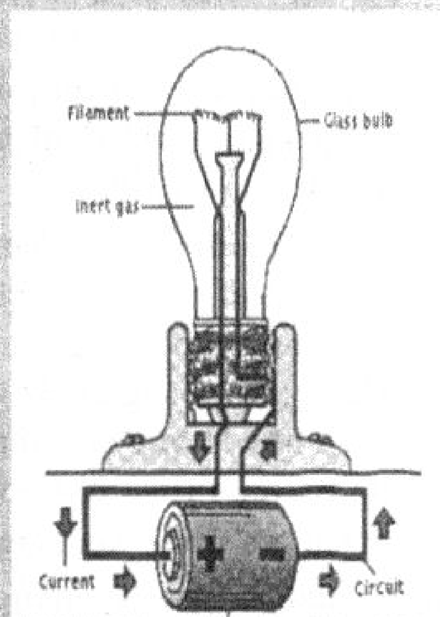
SƠ ĐỒ MẠCH ĐIỆN – CHIỀU DÒNG ĐIỆN

I. TÓM TẮT LÍ THUYẾT

1. Sơ đồ mạch điện

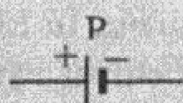
– Hình 91 là biểu diễn sơ đồ mạch điện đơn giản chỉ có một bóng đèn, một pin và dây nối trong thực tế. Mũi tên chỉ chiều chuyển động của các êlectrôn. Nếu ta biểu diễn mạch điện trong đó các thiết bị dùng điện cũng vẽ giống như trong thực tế thì quả là quá rườm rà.

– Vậy để mô tả đơn giản các mạch điện và mắc mạch điện theo đúng yêu cầu, người ta sử dụng các kí hiệu biểu thị các bộ phận của mạch điện để vẽ sơ đồ cho mạch điện.



Hình 91

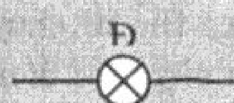
– Một số bộ phận của mạch điện được biểu diễn như hình 92



Nguồn điện



Hai nguồn điện mắc nối tiếp



Bóng đèn



Dây dẫn

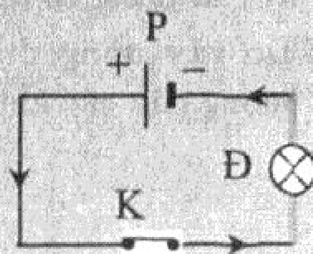


Công tắc đóng



Công tắc hở

Hình 92



Hình 93

– Vậy sơ đồ mạch điện là hình vẽ mô tả cách mắc các bộ phận của mạch điện bằng kí hiệu. Hình vẽ 93.

2. Chiều dòng điện

Quy ước: Chiều dòng điện là chiều đi từ cực dương qua vật dẫn về cực âm của nguồn điện.

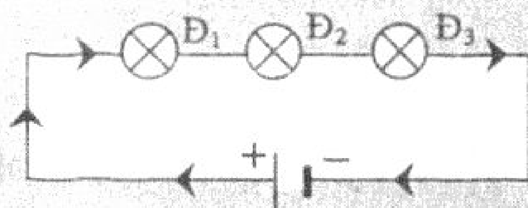
Trên hình vẽ 93, chiều mũi tên chỉ chiều của dòng điện.

Lưu ý: – Chiều chuyển động của các êlectrôn ngược với chiều của dòng điện theo quy ước.

– Dòng điện cung cấp bởi pin và acquy có chiều không thay đổi được gọi là dòng điện một chiều.

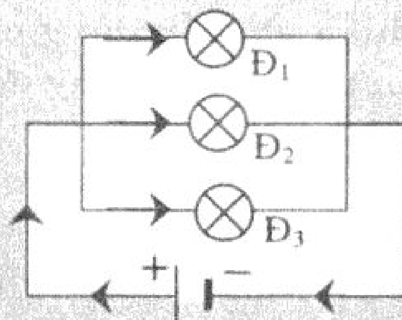
– Các vật tiêu thụ điện được nối với nhau tạo thành một dãy liên tiếp, ta nói các vật đó được mắc nối tiếp với nhau. (hình vẽ 94)

– Nếu các điểm đầu của các vật tiêu thụ điện được nối với nhau và các điểm cuối của chúng cũng được nối với nhau tạo thành nhiều nhánh, ta nói các vật đó được mắc song song với nhau. (hình vẽ 95)



Hình 94

Ba bóng đèn mắc nối tiếp



Hình 95

Ba bóng đèn mắc song song

II. PHƯƠNG PHÁP GIẢI

1. Vẽ sơ đồ mạch điện

– Căn cứ vào các kí hiệu đã quy ước để ta vẽ sơ đồ mạch điện cho đúng và đẹp. Khi vẽ nhớ kèm theo kí hiệu của mỗi thiết bị điện.

– Như vậy, từ mạch điện ta có thể biểu diễn bằng sơ đồ và từ sơ đồ ta cũng có thể lắp được mạch điện tương ứng.

2. Xác định chiều của dòng điện và chiều chuyển động của các êlectrôn

– Để xác định chiều của dòng điện ta căn cứ vào: Chiều dòng điện theo quy ước là chiều từ cực dương qua dây dẫn và các thiết bị điện về cực âm của nguồn điện.

– Để xác định chiều chuyển động có hướng của các êlectrôn trong kim loại ta căn cứ vào chiều của dòng điện: Chiều chuyển động của các êlectrôn luôn ngược với chiều của dòng điện.

III. BÀI TẬP CƠ BẢN

1. Em hãy chọn những cụm từ hay những kí hiệu thích hợp để điền vào các chỗ trống trong các câu sau đây:

a. Sơ đồ mạch điện là .... cách mắc các bộ phận của mạch điện ....

b. Từ mạch điện cụ thể ta có thể .... và từ sơ đồ ta cũng có thể ....

c. Kí hiệu nguồn điện là 1 pin hay 1 acquy thì:

– Cực .... là một gạch đứng, ngắn và đậm.

– Cực .... là một gạch đứng mảnh nhưng dài.

d. Chiều dòng điện là chiều ....

e. Chiều chuyển động của các êlectrôn .... của dòng điện theo quy ước.

Hướng dẫn

Điền cụm từ hay kí hiệu:

a. Sơ đồ mạch điện là **hình vẽ** mô tả cách mắc các bộ phận của mạch điện **bằng các kí hiệu.**

b. Từ mạch điện cụ thể ta có thể **mô tả bằng sơ đồ** và từ sơ đồ ta cũng có thể **lắp được mạch điện tương ứng.**

c. Kí hiệu nguồn điện là 1 pin hay 1 acquy thì:

– Cực (**–**) là một gạch đứng, ngắn và đậm.

– Cực (**+**) là một gạch đứng mảnh nhưng dài.

d. Chiều dòng điện là chiều **đi từ cực dương qua vật dẫn về cực âm của nguồn điện.**

e. Chiều chuyển động của các êlectrôn **ngược với chiều** của dòng điện theo quy ước.

2. Lần lượt nối hai quả cầu A và B bằng một sợi dây dẫn bằng kim loại trong các trường hợp sau:

a. Quả cầu A nhiễm điện dương, quả cầu B không nhiễm điện.

b. Quả cầu A nhiễm điện âm, quả cầu B không nhiễm điện.

c. Cả hai quả cầu đều không bị nhiễm điện.

Hỏi có dòng điện chạy qua dây dẫn không? Nếu có thì dòng điện chạy theo chiều nào?

Hướng dẫn

a. Có dòng điện chạy qua dây dẫn, chiều dòng điện đi từ quả cầu A đến quả cầu B. Vì khi đó các êlectrôn chuyển động theo hướng từ quả cầu B đến quả cầu A.

b. Có dòng điện chạy qua dây dẫn, chiều dòng điện đi từ quả cầu B đến quả cầu A. Vì khi đó các êlectrôn chuyển động theo hướng từ quả cầu A đến quả cầu B.

c. Khi cả hai quả cầu đều không bị nhiễm điện thì trong dây dẫn không có dòng điện.

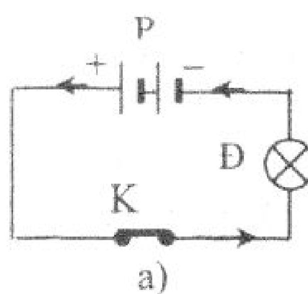
3. a. Em hãy vẽ sơ đồ mạch điện gồm: 2 pin mắc nối tiếp, một bóng đèn, một công tắc (khóa K) và dây nối vừa đủ trong hai trường hợp đèn sáng và đèn tắt.

b. Nêu vai trò tác dụng của từng bộ phận có trong mạch điện đó.

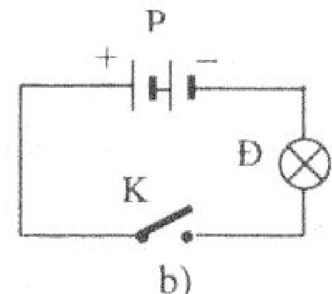
c. Vẽ chiều dòng điện và chiều chuyển động của các êlectrôn.

Hướng dẫn

a. Vẽ sơ đồ mạch điện như hình vẽ 96:



a)



b)

Hình 96

- Hình 96.a) đèn sáng vì khóa K đóng nên mạch kín, khi đó có dòng điện chạy qua bóng đèn Đ.
- Hình 96.b) đèn không sáng vì khóa K mở (hở) nên mạch hở, khi đó không có dòng điện chạy qua bóng đèn Đ.

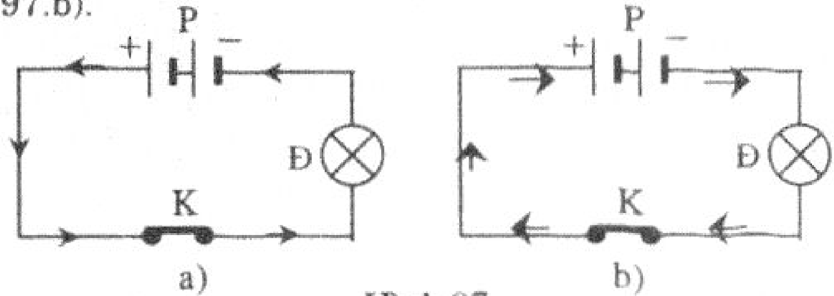
b. Vai trò tác dụng của từng bộ phận có trong mạch điện:
- Nguồn điện (2 pin): có tác dụng cung cấp điện cho bóng đèn.
- Bóng đèn Đ: có tác dụng phát sáng để phục vụ cho con người.
- Dây nối: có tác dụng truyền điện từ nguồn điện đến bóng đèn.
- Công tắc (Khóa K): có tác dụng tạo điều kiện thuận lợi cho con người trong việc tùy ý tắt hay bật đèn.

c. Chiều dòng điện và chiều chuyển động của các êlectrôn:
- Theo quy ước dòng điện đi từ cực (+) qua dây dẫn, qua khóa K, qua bóng đèn Đ, qua dây dẫn về cực (−) của nguồn điện.

* Vậy chiều dòng điện chạy trong mạch điện được biểu diễn như hình 96.a) hay hình 97.a).

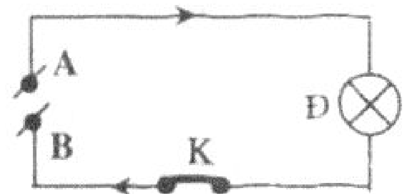
– Các êlectrôn tự do trong mạch điện bị cực (–) đẩy đồng thời bị cực (+) hút nên chúng sẽ đi từ cực (–) qua dây dẫn, qua bóng đèn Đ, qua khóa K, qua dây dẫn về cực (+) của nguồn điện.

* Vậy chiều **chuyển động của các êlectrôn** trong mạch điện được biểu diễn như hình 97.b).



Hình 97

4. Cho sơ đồ mạch điện như hình vẽ 98. Biết rằng bóng đèn Đ đang sáng và các mũi tên chỉ chiều của dòng điện trong mạch. Hãy cho biết đầu A và B của dây dẫn được nối với cực nào của nguồn điện? Tại sao?



Hình 98

Hướng dẫn

– Theo hình vẽ ta thấy chiều dòng điện đi từ đầu A qua bóng đèn Đ rồi về đầu B của dây dẫn. (1)

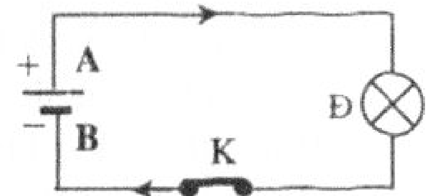
– Theo quy ước thì dòng điện đi từ cực (+) qua bóng đèn Đ rồi về cực (–) của nguồn điện. (2)

Từ (1) và (2), ta suy ra:

– Cực (+) được nối với đầu A của dây dẫn.

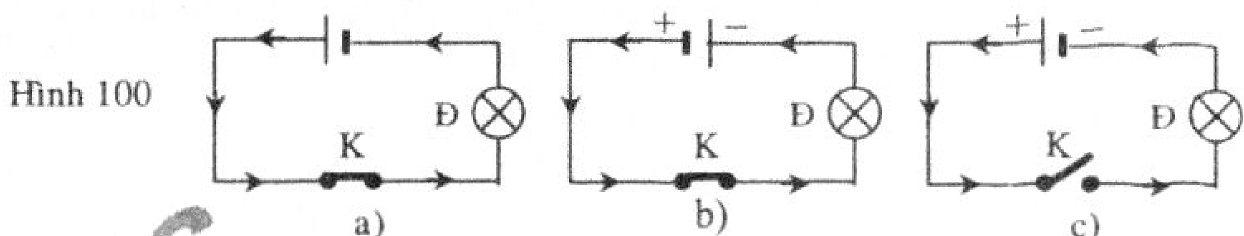
– Cực (–) được nối với đầu B của dây dẫn.

Vậy, ta có thể vẽ lại sơ đồ mạch điện như hình 99.



Hình 99

5. Trong các hình vẽ 100 sau đây, các kí hiệu trong hình vẽ nào đúng, sai? Tại sao? Các bóng đèn sáng không? Hãy sửa lại cho đúng.



Hình 100

Hướng dẫn

* Sơ đồ mạch điện ở hình 100.a):

- Các kí hiệu: 2 cực, 2 dấu (+) và (–) của nguồn điện, khóa K, bóng đèn Đ, dây dẫn và chiều dòng điện được mô tả trong sơ đồ là đều đúng.

- Nhưng chưa đủ, thiếu kí hiệu hai cực của nguồn điện. Bên trái là cực dương, kí hiệu là (+). Bên phải là cực âm, kí hiệu là (–).

- Bóng đèn Đ sáng vì mạch điện là kín nên có dòng điện đi qua đèn.

* Sơ đồ mạch điện ở hình 100.b):

- Các kí hiệu: 2 cực của nguồn điện, khóa K, bóng đèn Đ và dây dẫn được mô tả trong sơ đồ là đều đúng.

- Kí hiệu 2 dấu của nguồn điện là sai:

+ Bên trái là cực âm kí hiệu là (–) chứ không phải là (+).

+ Nên bên phải là cực dương kí hiệu là (+) chứ không phải là (–).

- Chiều dòng điện là sai: Chiều dòng điện đi từ cực (+) qua đèn về cực (–) của nguồn chứ không phải đi từ cực (–) qua đèn về cực (+) của nguồn điện.

- Bóng đèn Đ sáng vì mạch điện là kín nên có dòng điện đi qua đèn.

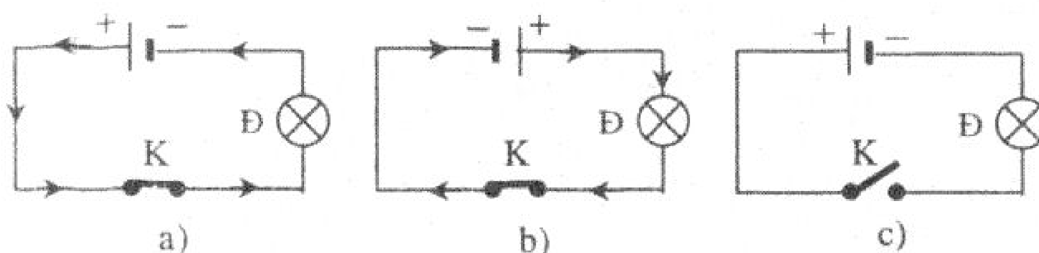
* Sơ đồ mạch điện ở hình 100.c):

- Các kí hiệu: 2 cực, 2 dấu (+) và (–) của nguồn điện, khóa K, bóng đèn Đ và dây dẫn được mô tả trong sơ đồ là đều đúng.

- Vẽ chiều của dòng điện là thừa, vì khóa K hở nên trong mạch không có dòng điện, mà không có dòng điện thì không có kí hiệu chiều của dòng điện.

- Bóng đèn Đ không sáng vì không có dòng điện chạy qua nó.

* Ta có thể vẽ lại sơ đồ mạch điện đúng như hình 101 sau:



Hình 101

IV. BÀI TẬP NÂNG CAO

Đề bài

1. Với các thiết bị điện sau: Nguồn điện hai pin mắc nối tiếp, 2 bóng đèn, các công tắc (khóa K) vừa đủ và các dây dẫn vừa đủ.

Em hãy vẽ sơ đồ mạch điện sao cho:

a. Khi bật một công tắc thì cả 2 đèn đều sáng.

b. Hai bóng đèn bật tắt riêng biệt.

c. Khi đèn này sáng thì đèn kia tắt.

2. Trong thực tế có mạch điện chỉ có một bóng đèn nhưng lại sử dụng 2 công tắc. Em hãy cho biết mạch điện đó người ta thường dùng ở đâu? Hãy vẽ sơ đồ mạch điện đó và nêu nguyên tắc hoạt động của nó.

3. Lần lượt nối hai quả cầu A và B bằng một sợi dây dẫn kim loại trong các trường hợp sau:

a. Quả cầu A nhiễm điện dương, quả cầu B nhiễm điện âm.

b. Cả hai quả cầu đều bị nhiễm điện dương.

c. Cả hai quả cầu đều bị nhiễm điện âm.

Hỏi có dòng điện chạy qua dây dẫn không? Nếu có thì dòng điện chạy theo chiều nào?

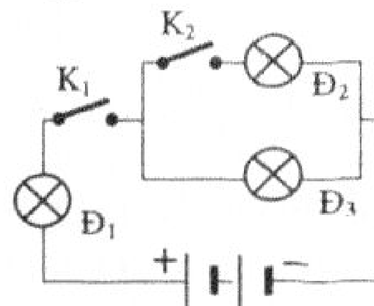
4. Cho sơ đồ mạch điện như hình 102. Hỏi đèn nào sáng, đèn nào tắt khi:

a. K_1 và K_2 đều mở (hở).

b. K_1 và K_2 đều đóng.

c. K_1 đóng, K_2 mở.

d. K_1 mở, K_2 đóng.

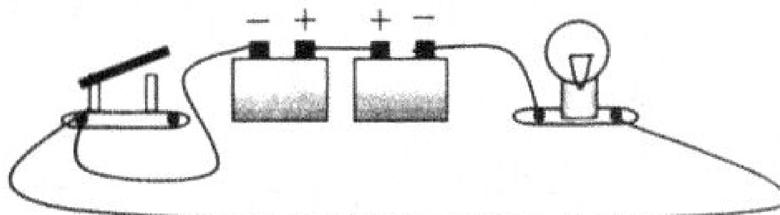


Hình 102

5. Trong giờ thực hành, có một học sinh mắc mạch điện như hình 103.

a. Hãy chỉ ra chỗ sai và mắc lại cho đúng mạch điện đó.

b. Dùng các kí hiệu để vẽ sơ đồ của mạch điện đó.



Hình 103

6. Hãy vẽ các sơ đồ mạch điện gồm có: 3 bóng đèn giống nhau, 1 pin, các khóa K và dây nối vừa đủ.

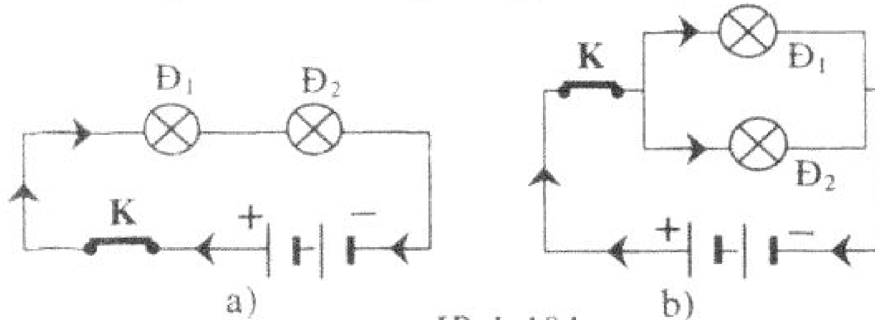
Hướng dẫn giải

1. Vẽ sơ đồ mạch điện

a. Khi bật 1 công tắc thì cả 2 đèn đều sáng, ta có 2 sơ đồ sau:

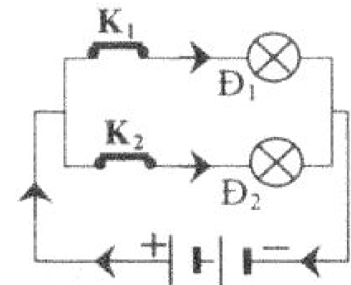
– Hai bóng đèn mắc nối tiếp, hình 104.a).

– Hai bóng đèn mắc song song, hình 104.b).



Hình 104

b. Hai bóng đèn có công tắc bật tắt riêng biệt thì hai bóng đèn đó phải mắc song song, ta có sơ đồ hình 105.



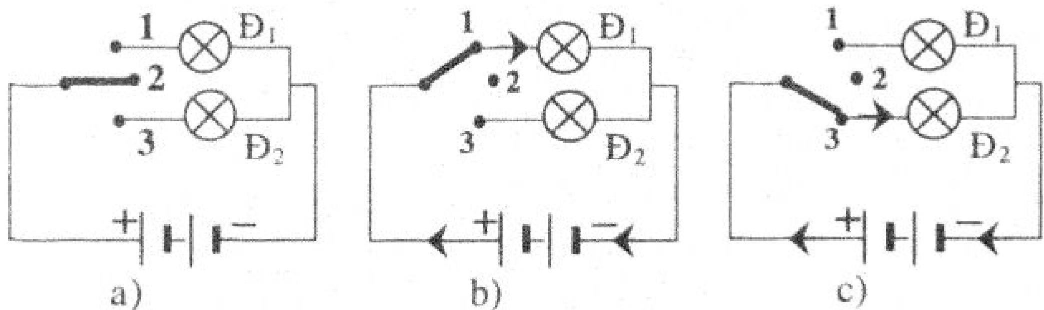
Hình 105

c. Khi đèn này sáng thì đèn kia tắt, ta có sơ đồ hình 106.

Hình 106.b) Khi K ở chốt 1, đèn $Đ_1$ đỏ, $Đ_2$ tắt.

Hình 106.b) Khi K ở chốt 2, cả 2 đèn đều tắt.

Hình 106.c) Khi K ở chốt 3, đèn $Đ_1$ tắt, $Đ_2$ đỏ.

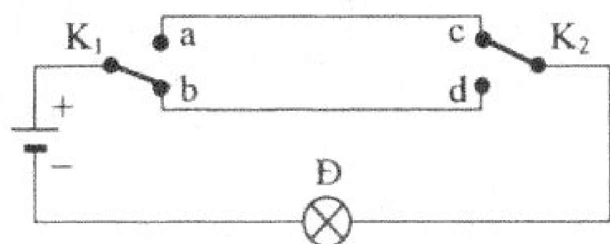


Hình 106

2. * Mạch điện chỉ có một bóng đèn nhưng lại sử dụng 2 công tắc người ta thường dùng ở cầu thang.

* Sơ đồ mạch điện hình 107:

* Nguyên tắc hoạt động của mạch điện. Công tắc K_1 được bố trí ở chân cầu thang, K_2 ở trên tầng hai.



Hình 107

– Khi K_1 ở chốt b và K_2 ở chốt c như hình vẽ 107 thì mạch hở nên đèn tắt.

– Vào buổi tối, khi ta lên cầu thang, muốn đèn sáng thì ta chỉ cần bật K_1 sang chốt a.

– Khi lên hết cầu thang muốn đèn tắt thì chỉ cần bật K_2 sang chốt d.

3. a. Khi nối quả cầu A nhiễm điện dương với quả cầu B nhiễm điện âm bằng một dây dẫn kim loại thì trong dây dẫn có dòng điện chạy qua, chiều dòng điện đi từ quả cầu A sang quả cầu B. Vì khi đó các êlectrôn chuyển động theo hướng từ quả cầu B sang quả cầu A.

b. Khi nối 2 quả cầu A và quả cầu B **cùng nhiễm điện dương** bằng một dây dẫn kim loại thì nếu:

– Hai quả cầu mang điện tích (+) bằng nhau thì không có dòng điện chạy qua dây dẫn.

– Hai quả cầu mang điện tích (+) khác nhau thì có dòng điện chạy qua dây dẫn. Nếu:

+ Điện tích (+) do quả cầu A mang nhiều hơn thì dòng điện trong dây dẫn sẽ đi từ quả cầu A đến quả cầu B.

+ Điện tích (+) do quả cầu A mang ít hơn thì dòng điện trong dây dẫn sẽ đi từ quả cầu B đến quả cầu A.

c. Khi nối 2 quả cầu A và quả cầu B **cùng nhiễm điện âm** bằng một dây dẫn kim loại thì tương tự ta có, nếu:

– Hai quả cầu mang điện tích (–) bằng nhau thì không có dòng điện chạy qua dây dẫn.

– Hai quả cầu mang điện tích (–) khác nhau thì có dòng điện chạy qua dây dẫn. Nếu:

+ Điện tích (–) do quả cầu A mang nhiều hơn thì dòng điện trong dây dẫn sẽ đi từ quả cầu B đến quả cầu A.

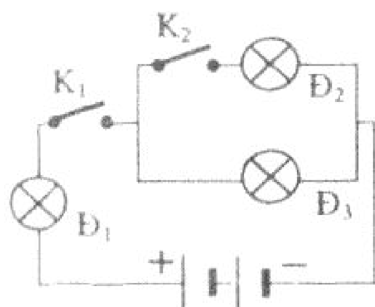
+ Điện tích (–) do quả cầu A mang ít hơn thì dòng điện trong dây dẫn sẽ đi từ quả cầu A đến quả cầu B.

4. a. Khi K_1 và K_2 đều mở, mạch điện hở, cả 3 đèn đều tắt. Hình 108.

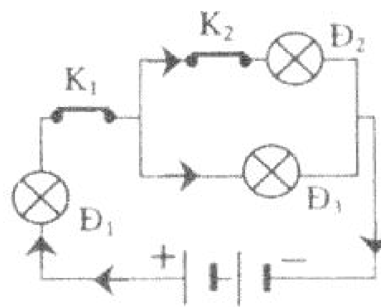
b. Khi K_1 và K_2 đều đóng thì cả 3 đèn đều sáng. Hình 109. Vì khi đó mạch kín dòng điện sẽ đi từ cực (+) qua $Đ_1$ qua K_1 rồi chia ra 2 nhánh:

– Nhánh 1 dòng điện qua K_2, qua $Đ_2$ về cực (–) của nguồn điện.

– Nhánh 2: dòng điện qua $Đ_3$ rồi về cực (–) của nguồn điện.



Hình 108



Hình 109

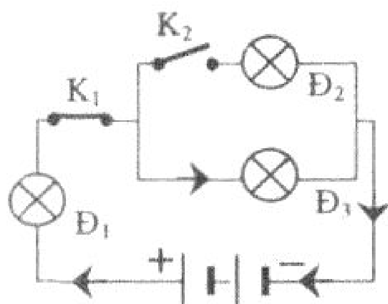
c. Khi K_1 đóng, và K_2 mở, sơ đồ mạch điện như hình 110.

– $Đ_1$ và $Đ_3$ sáng, vì khi đó dòng điện sẽ đi từ cực (+) qua $Đ_1$, qua K_1, qua $Đ_3$ rồi về cực (–) của nguồn điện.

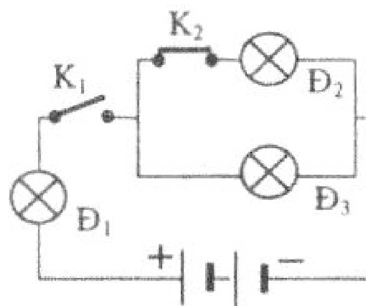
– $Đ_2$ tắt, vì khi đó K_2 hở, dòng điện không qua $Đ_2$.

d. Khi K_1 mở, K_2 đóng, sơ đồ mạch điện như hình 111.

– Cả 3 đền đều tắt, vì khi đó mạch điện hở, không có dòng điện đi qua 3 bóng đèn.



Hình 110



Hình 111

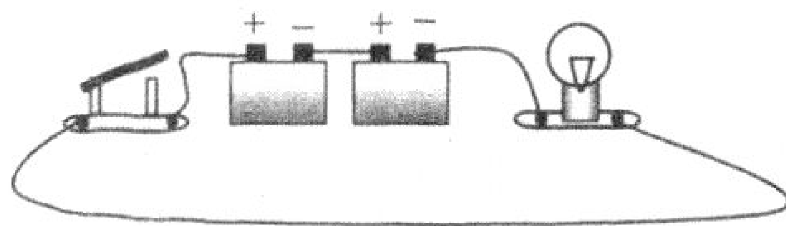
5. a. * Chỗ sai của mạch điện:

– Hai pin mắc như hình 103 như vậy là sai vì cực (+) nối với cực (+) và hai cực (–) nối với vật tiêu thụ điện.

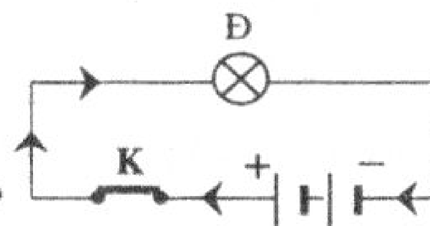
– Nối hai dây vào một chốt của khóa K là sai vì như vậy khóa K sẽ mất tác dụng.

* Mạch điện đúng là hình 112:

b. Mạch điện có sơ đồ như sau, hình 113.



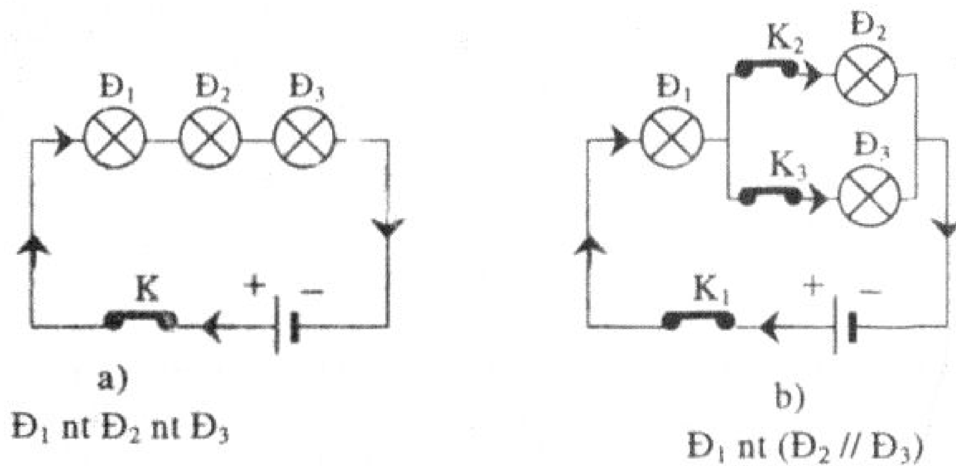
Hình 112



Hình 113

ABC

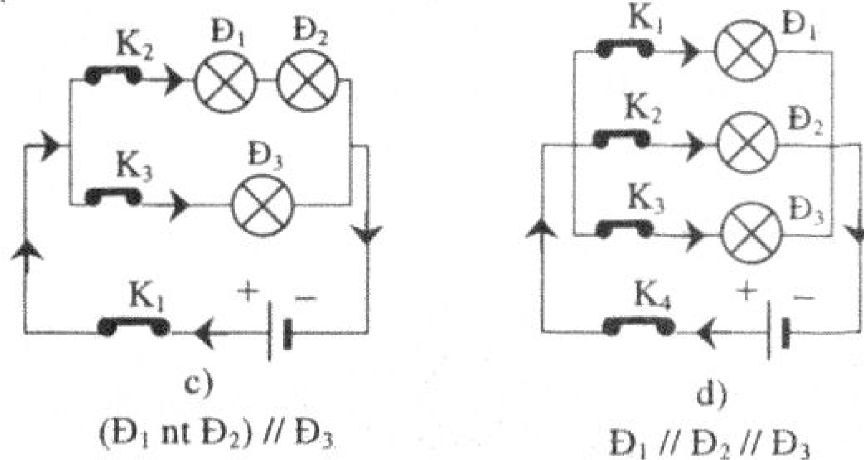
6. **Các sơ đồ mạch điện gồm có: 3 bóng đèn giống nhau, 1 pin, các khóa K và dây nối vừa đủ như hình 114:**



a) $Đ_1$ nt $Đ_2$ nt $Đ_3$

b) $Đ_1$ nt ($Đ_2$ // $Đ_3$)

Hình 114



c) ($Đ_1$ nt $Đ_2$) // $Đ_3$

d) $Đ_1$ // $Đ_2$ // $Đ_3$

Lưu ý: Nếu 3 bóng đèn khác nhau thì còn nhiều cách mắc nữa..

Bài 22

TÁC DỤNG NHIỆT VÀ TÁC DỤNG PHÁT SÁNG CỦA DÒNG ĐIỆN

I. TÓM TẮT LÍ THUYẾT

1. Tác dụng nhiệt của dòng điện

Dòng điện đi qua mọi vật dẫn thông thường, đều làm cho vật dẫn nóng lên, ta nói dòng điện có tác dụng nhiệt.

**** Ứng dụng tác dụng nhiệt của dòng điện***

– Tác dụng nhiệt của dòng điện có nhiều ứng dụng rất quan trọng trong đời sống. Người ta chế tạo: Bàn là, bếp điện, đèn sợi đốt, nồi cơm điện, ấm nấu nước điện, bình nóng lạnh điện, máy sấy điện, lò nướng, lò sưởi..

– Một trong những ứng dụng quan trọng đó không thể không kể đến đó là chế tạo ra chiếc cầu chì sử dụng khi dùng điện,nó tự động ngắt mạch điện khi có sự cố xảy ra để đảm bảo an toàn về điện.

2. Tác dụng phát sáng của dòng điện

Dòng điện đi qua một số vật đặc biệt thì phát sáng, ta nói dòng điện có tác dụng phát sáng.

**** Ứng dụng tác dụng phát sáng của dòng điện***

Một trong những tác dụng quan trọng của dòng điện là tác dụng phát sáng. Dựa vào tác dụng phát sáng, người ta chế tạo nhiều loại đèn điện như:

– Đèn nêôn, dòng điện đi qua bóng đèn có chứa khí nêôn làm chất khí phát sáng (đèn nóng lên không đáng kể, tiêu tốn ít điện năng nên được dùng rộng rãi trong đời sống sinh hoạt...).

– Đèn trong bút thử điện.

– Đèn điốt phát quang. Đèn này có ưu điểm: rẻ, bền, tiêu tốn ít điện năng được dùng làm đèn báo ở nhiều dụng cụ và thiết bị điện như ở ổ cắm, tivi, máy tính, ổn áp, nồi cơm điện, điện thoại di động ...

– Đèn sợi đốt, khi dòng điện qua dây tóc, dây tóc nóng lên tới nhiệt độ cao thì phát sáng.

II. PHƯƠNG PHÁP GIẢI

Dựa vào tác dụng nhiệt và tác dụng phát sáng của dòng điện để giải thích một số hiện tượng, nguyên tác hoạt động của một số thiết bị điện và nêu lên một số ứng dụng.

III. BÀI TẬP CƠ BẢN

1. Chọn các cụm từ thích hợp để điền vào chỗ trống trong các câu sao cho phù hợp:

a. Dòng điện đi qua mọi vật dẫn thông thường, đều làm cho vật dẫn ...., ta nói dòng điện có ....

b. Tác dụng nhiệt của dòng điện .... trong đời sống. Nguyên tắc hoạt động của chiếc cầu chì là dựa vào ....Nó..điện khi có sự cố xảy ra để .... về điện.

c. Dòng điện đi qua một số vật đặc biệt thì có thể ...., ta nói dòng điện có ....

d. Khi dòng điện qua dây tóc của đèn sợi đốt, dây tóc ....tới nhiệt độ cao .... Như vậy ta nói nguyên tắc hoạt động của đèn sợi đốt là dựa vào ....

Hướng dẫn

a. Dòng điện đi qua mọi vật dẫn thông thường, đều làm cho vật dẫn **nóng lên**, ta nói dòng điện có **tác dụng nhiệt**.

b. Tác dụng nhiệt của dòng điện **có nhiều ứng dụng rất quan trọng** trong đời sống. Nguyên tắc hoạt động của chiếc cầu chì là dựa vào **tác dụng nhiệt của dòng điện.** Nó **tự động ngắt mạch** điện khi có sự cố xảy ra để **đảm bảo an toàn** về điện.

c. Dòng điện đi qua một số vật đặc biệt thì có thể **phát sáng**, ta nói dòng điện có **tác dụng phát sáng.**

d. Khi dòng điện qua dây tóc của đèn sợi đốt, dây tóc **nóng lên** tới nhiệt độ cao **thì phát sáng**. Như vậy ta nói nguyên tắc hoạt động của đèn sợi đốt là dựa vào **tác dụng nhiệt và tác dụng phát sáng.**

2. Để tăng độ bền và hoạt động có hiệu quả thì dây tỏa nhiệt ở trong máy sấy, nồi cơm điện, bàn là ... yêu cầu phải dùng vật liệu như thế nào?

Hướng dẫn

Để máy sấy, nồi cơm điện, bàn là ... nói riêng và các thiết bị dùng điện hoạt động dựa vào tác dụng nhiệt nói chung muốn bền và đạt hiệu quả cao thì vật liệu các dây tỏa nhiệt phải đảm bảo 2 yêu cầu:

– Khi có dòng điện chạy qua thì nhiệt lượng nó tỏa ra phải lớn.

– Dưới tác dụng nhiệt phải chịu được nhiệt độ cao.

3. Dòng điện có gây ra tác dụng nhiệt hay không? Nếu có thì có lợi hay có hại khi chạy qua các vật: bàn là điện, quạt điện, ti vi, biến áp, máy sấy và đèn nêôn.

Hướng dẫn

Dòng điện chạy qua các vật: bàn là điện, quạt điện, ti–vi, biến áp, máy sấy và đèn nêôn đều gây ra tác dụng nhiệt. Nhưng:

– Tác dụng nhiệt gây ra là có lợi chỉ khi dòng điện đi qua bàn là điện và máy sấy.

– Tác dụng nhiệt gây ra là có hại khi dòng điện đi qua: quạt điện, ti vi, biến áp và đèn nêôn.

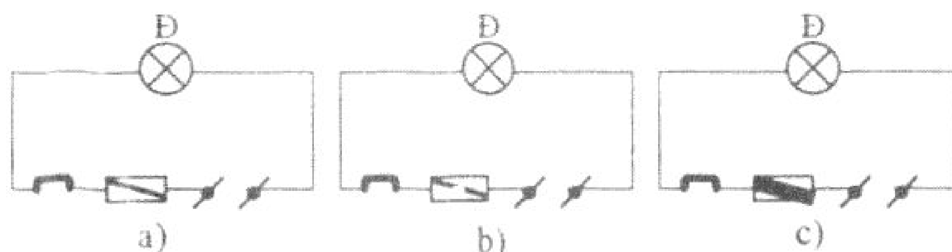
4. Em hãy kể tên một số thiết bị điện mà khi dòng điện đi qua nó gây ra tác dụng nhiệt là có lợi hay có hại.

Hướng dẫn

* Dòng điện gây ra tác dụng nhiệt là có lợi khi đi qua các vật **cần nhiệt độ cao** như: Bàn là điện, nồi cơm điện, máy sấy điện, mỏ hàn điện, bình nước nóng điện, ...

* Dòng điện gây ra tác dụng nhiệt là có hại khi đi qua các vật **cần nhiệt độ bình thường** như: Quạt điện, máy tính, ti vi, máy bơm nước, máy khoan ...

5. Cho sơ đồ mạch điện như hình vẽ 115.



Hình 115

Trong đó: là kí hiệu một cái cầu chì, dây nằm ở phía trong cầu chì là một dây chì. Như vậy dây chì ở hình b) bị đứt, ở hình c) khi dây chì bị đứt thì một học sinh đã thay nó bằng một tấm giấy kẽm (có ở trong gói thuốc lá).

a. Cầu chì có tác dụng gì? Tại sao?

b. Giải thích tại sao các bóng đèn ở 2 hình a) và c) đều sáng, còn ở hình b) lại tắt?

c. Tại sao người ta không để tấm giấy kẽm như vậy (đèn vẫn sáng lại không mất tiền) mà phải mua dây chì khác để thay thế thêm tốn kém.

Hướng dẫn

a. Cầu chì có tác dụng tự động ngắt mạch điện khi có sự cố xảy ra để bảo vệ các thiết bị điện trong mạch.

* Giải thích: Vì cầu chì là một dây chì phù hợp (sẽ học ở lớp trên) được nối với hai đầu dây dẫn tạo thành mạch kín. Khi có sự cố tức dòng điện mạnh lên dưới tác dụng nhiệt của dòng điện làm cho dây chì nóng chảy (chì có nhiệt độ nóng chảy thấp) nên dây chì bị đứt tạo thành mạch hở. Kết quả dòng điện không qua các thiết bị nên chúng không bị cháy.

b. * Các bóng đèn ở 2 hình a) và c) đều sáng, là vì: Ở hình a) dây chì chưa bị đứt, ở hình c) giấy kẽm cũng là kim loại nên nó là chất dẫn điện. Như vậy mạch điện ở 2 hình đó là kín nên có dòng điện đi qua đèn làm cho đèn sáng.

* Đèn ở hình b) lại tắt là vì dây chì bị đứt nên mạch hở không có dòng điện chạy qua đèn, vậy đèn không sáng.

c. Ta biết cầu chì là một thiết bị để bảo vệ mạch điện. Khi có sự cố xảy ra thì nó tự động ngắt mạch để bảo vệ các thiết bị điện trong mạch. Nếu để tấm kẽm như vậy, mặc dù đèn vẫn sáng nhưng nếu có sự cố xảy ra thì dưới tác dụng nhiệt của dòng điện không làm cho giấy kẽm tự động đứt nên cầu chì không còn tác dụng nữa, khi đó các thiết bị điện trong mạch sẽ bị cháy có thể gây thiệt hại về người và của. Vậy người ta không để tấm kẽm mà phải mua dây chì khác (phù hợp) để thay thế mặc dù có tốn kém.

6. Các thiết bị điện sau đây, thiết bị nào hoạt động dựa vào tác dụng phát sáng của dòng điện. Tác dụng phát sáng đó là quan trọng hay không quan trọng?

– Đèn nêôn, đèn sợi đốt, bàn là, ổn áp, nồi cơm điện...

– Mỏ hàn, máy sấy tóc, tủ lạnh, tivi, quạt điện...

Hướng dẫn

– Các thiết bị hoạt động dựa vào vừa tác dụng nhiệt vừa tác dụng phát sáng của dòng điện là: Đèn nêôn, đèn sợi đốt, bàn là, ổn áp, nồi cơm điện, mỏ hàn, tủ lạnh, tivi, một số loại quạt điện và một số loại máy sấy tóc.

– Tác dụng phát sáng là quan trọng ở các thiết bị sau: Đèn nêôn, đèn sợi đốt và tivi.

IV. BÀI TẬP NÂNG CAO

Đề bài

1. Hãy giải thích tại sao khi dùng kim loại để làm dây tóc bóng đèn hay các thiết bị đốt cháy bằng điện thì người ta thường chọn vônfram mà không chọn các vật liệu khác như sắt, thép...?

2. Dòng điện gây ra tác dụng nhiệt trên đèn sợi đốt là có lợi hay có hại? Để trả lời câu hỏi đó một học sinh nói rằng là có lợi, với lí do là nhờ có tác dụng nhiệt, nhiệt lượng tỏa ra nhiều làm cho sợi đốt nóng lên rồi mới phát ra ánh sáng. Theo em điều đó đúng hay sai? Tại sao?

3. a. Em hãy vẽ sơ đồ mạch điện hoạt động của một bàn là gồm: Nguồn điện, bóng đèn báo hiệu, dây mayxo, rơle nhiệt (là một băng kép) và dây nối vừa đủ. Tại sao lại mắc như vậy?

   b. Bàn là hoạt động dựa trên nguyên tắc nào của dòng điện? Hãy nêu tác dụng của từng bộ phận trong bàn là.

   c. Băng kép hoạt động dựa trên tác dụng gì của dòng điện và hoạt động của nó như thế nào? Nếu không có nó thì có ảnh hưởng gì đến hoạt động của bàn là không? Tại sao?

4. Khi dùng ấm điện (vỏ bằng nhôm) để đun sôi nước. Hãy cho biết:

   a. Hoạt động của ấm điện dựa trên tác dụng nào của dòng điện? Nhiệt độ của ấm trong quá trình đun là bao nhiêu?

   b. Nếu vô ý để quên thì sẽ có sự cố gì xảy ra? Tại sao? Để tránh điều đó có thể xảy ra, các nhà chế tạo đã làm gì?

5. Một học sinh cho rằng khi dòng điện qua vật dẫn càng mạnh thì vật dẫn ấy nóng lên càng nhiều. Theo em, quan niệm như thế có đúng không? Hãy lấy một thí dụ để minh họa ý kiến của mình.

6. So sánh sự hoạt động và tiêu thụ điện của bóng đèn nêôn và đèn sợi đốt.

7. Đèn LED hoạt động dựa trên tác dụng nào của dòng điện? Khi mắc đèn LED vào trong mạch điện với nguồn điện là pin hoặc acquy, để đèn sáng cần lưu ý điều gì?

Hướng dẫn giải

1. Đèn sợi đốt chỉ sáng khi dây tóc bị nóng quá đến mức phát sáng (khoảng 2500^0C), các thiết bị đốt nóng bằng điện thì phải tỏa được lượng nhiệt lớn nên nhiệt độ của nó cũng phải đến hàng ngàn độ. Trong khi đó các chất như sắt, thép, đồng, nhôm .... và vônfram có nhiệt độ nóng chảy lần lượt là 1535^0C, 1300^0C, 1083^0C, 660^0C và 3370^0C. Vậy với nhiệt độ cao từ khoảng 2000^0C đến 3000^0C thì các kim loại như sắt, thép, đồng, nhôm ... sẽ bị nóng chảy còn vônfram vẫn không bị nóng chảy. Đó chính là lý do người ta chọn vônfram làm dây tóc ở đèn sợi đốt hay các thiết bị đốt nóng bằng điện.

2. * Học sinh đó cho rằng: Dòng điện gây ra tác dụng nhiệt trên đèn sợi đốt là có lợi. Theo em điều đó là sai.

   * Giải thích: Đúng như học sinh đó giải thích là bóng đèn sợi đốt phát sáng được là nhờ nhiệt lượng tỏa ra nhiều làm cho sợi đốt nóng lên rồi mới phát ra ánh sáng. Nhưng ta nên hiểu rằng mục đích của chúng ta sử dụng bóng đèn là cần ánh sáng, như vậy tác dụng phát sáng là có lợi. Còn nhiệt lượng tỏa ra trên bóng đèn kết quả lại làm cho đèn mau hỏng và tốn năng lượng điện mà thôi. Cho nên ta phải quan niệm rằng tác dụng nhiệt gây ra trên đèn sợi đốt là có hại.

3. a. * Ta suy luận: Khi mắc đèn báo hiệu và dây mayxo thì chỉ có hai cách mắc là nối tiếp và song song. Nếu mắc nối tiếp thì khi đèn báo hiệu mà cháy thì bàn là cũng không hoạt động được. Nhưng ta biết khi đèn báo hiệu bị cháy không còn sáng nữa nhưng bàn là vẫn còn hoạt động được ta vẫn ủi áo quần bình thường. Điều đó chứng tỏ đèn báo hiệu và dây mayxo chỉ có thể mắc song song.

Vậy sơ đồ mạch điện như hình 116. Trong đó:

Đ: Đèn báo hiệu.

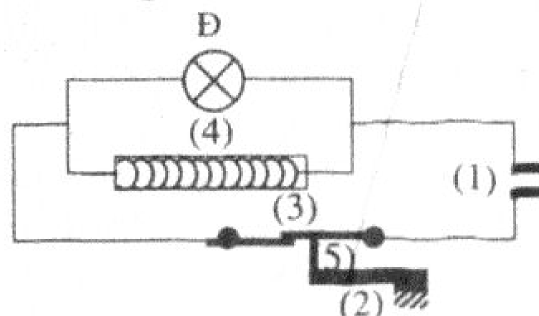
(1): Phích cắm.

(2): Băng kép.

(3): Tiếp điểm.

(4): Dây mayxo của bàn là.

(5): chốt.



Hình 116

b. Bàn là hoạt động dựa trên tác dụng nhiệt của dòng điện.

* Tác dụng của mỗi bộ phận trong bàn là:

– Đèn báo hiệu có tác dụng báo dòng điện có qua bàn là hay không.

– Phích cắm để cắm bàn là vào nguồn điện.

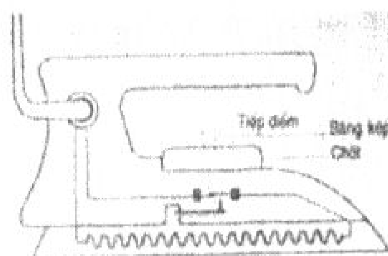
– Băng kép (Rơle nhiệt) có tác dụng tự động ngắt dòng điện khi bàn là nóng quá mức yêu cầu.

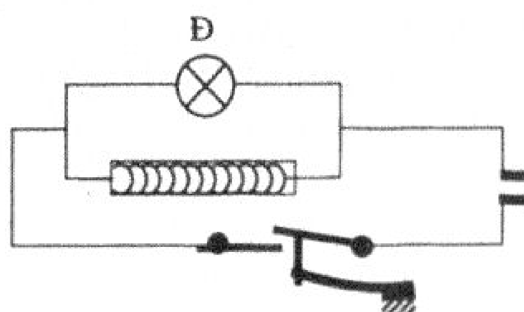
– Tiếp điểm là điểm tiếp xúc giữa băng kép với dây dẫn tạo thành mạch kín.

– Dây mayxo tỏa nhiệt khi dòng điện đi qua, làm cho bàn là nóng lên để ủi áo quần.

c. – Băng kép hoạt động dựa trên sự giãn nở vì nhiệt của chất rắn.

– Hoạt động của băng kép: Băng kép có cấu tạo gồm hai thanh kim loại khác nhau được áp sát chặt vào nhau. Bình thường băng kép thẳng như hình 116. Khi dòng điện qua bàn là, dưới tác dụng nhiệt của dòng điện, dây mayxo nóng lên tỏa nhiệt làm nóng mặt bàn là đồng thời băng kép cũng bị nóng theo.





Hình 117

Do sự giãn nở vì nhiệt của chất rắn, hai kim loại khác nhau nên giãn nở cũng khác nhau, kết quả băng kép bị uốn cong. Khi nóng quá thì băng kép cong nhiều làm cho chốt đẩy tiếp điểm đi lên tạo thành mạch hở. Hình 117.

- Khi dòng điện không qua bàn là nên nó không nóng lên thêm mà lại bị nguội đi do ủi áo quần. Khi nguội quá, băng kép cũng bị nguội theo, thẳng ra, tiếp xúc với tiếp điểm tạo thành mạch kín, bàn là lại nóng lên. Nhờ vậy mà ta ủi áo quần trong thời gian dài vẫn không sợ bị cháy.
- Nếu không có băng kép thì khi ủi áo quần ta phải rút phích cắm khi nó quá nóng và phải cắm lại phích khi quá nguội, còn nếu không thì chắc chắn áo quần sẽ bị cháy.

Vậy quả là bất tiện khi bàn là không có băng kép.

4. a. Ấm điện hoạt động dựa trên tác dụng nhiệt của dòng điện. Trong ấm điện có một sợi dây gọi là dây mayxo (thường làm bằng vonfram là chất tỏa nhiệt lớn), khi đun, dưới tác dụng nhiệt, dây mayxo tỏa nhiệt làm nhiệt độ của nước và ấm tăng dần từ nhiệt độ ban đầu đến 100^0C (đun ở điều kiện bình thường). Khi nước sôi hay đang sôi nhiệt độ luôn là 100^0C vì trong quá trình sôi nhiệt độ của nước không đổi.

b. – Nếu vô ý để quên, nước sôi mãi, nó biến thành hơi đến một lúc nào đó nước sẽ cạn hết.

- Nếu để quên nữa thì khi đó nhiệt lượng do dây mayxo của ấm điện truyền trực tiếp cho ấm làm nhiệt độ của ấm mỗi lúc một tăng cao, đến một lúc nào đó nhiệt độ lên đến nhiệt nóng chảy của nhôm (660^0C) thì ấm sẽ bị cháy (lủng) và có thể gây hỏa hoạn.
- Vì vậy, để tránh sự vô ý có thể gây ra, một số nhà chế tạo ấm điện có tạo thêm một cái còi, đến khi nước sôi thì còi sẽ báo.

5. Quan niệm "khi dòng điện qua vật dẫn càng mạnh thì vật dẫn ấy nóng lên càng nhiều" là đúng. Ví dụ:

- Trên nồi nấu lẩu có một cái cần gạt để điều chỉnh sự tỏa nhiệt của nồi lẩu nhanh hay chậm, thực ra cái cần gạt đó là cái điều chỉnh độ mạnh hay yếu của dòng điện đi qua nồi. Nếu ta gạt cần sang bên phải thì nước lẩu nhanh sôi hơn tức khi đó dòng điện đi qua nồi mạnh hơn.
- Trên bàn là có một núm quay để điều chỉnh độ nóng, thực chất đó cũng là thiết bị dùng để thay đổi độ mạnh hay yếu của dòng điện chạy qua dây mayxo của bàn là. Nếu ta vặn núm quay theo chiều kim đồng hồ thì bàn là nóng hơn tức khi đó dòng điện chạy qua dây mayxo của bàn là mạnh hơn.

6. * *Giống nhau:*

– Cả đèn nêôn và đèn sợi đốt hoạt động đều dựa trên tác dụng nhiệt và tác dụng phát sáng của dòng điện.

– Tác dụng phát sáng trên cả hai loại đèn đều là có lợi.

* ***Khác nhau:***

– Hoạt động của đèn nêôn là do dòng điện đi qua chất khí kích thích nên phát sáng. Tác dụng nhiệt gây ra trên nó là rất nhỏ không đáng kể nên tiêu hao năng lượng điện là ít.

– Hoạt động của đèn sợi đốt là do dòng điện đi qua dây tóc đốt nóng đến nỗi phát sáng. Tác dụng nhiệt gây ra trên nó là rất lớn nên tiêu hao năng lượng điện cũng là rất lớn. Lớn hơn rất nhiều so với đèn nêôn.

– Vậy chúng ta nên sử dụng đèn nêôn để tiết kiệm điện, và chỉ dùng đèn sợi đốt ở những nơi quá cần thiết mà thôi.

7. Đèn LED hoạt động dựa trên tác dụng phát sáng của dòng điện. Vì đèn LED chỉ cho dòng điện chạy qua theo một chiều nhất định. Cho nên sử dụng nguồn điện là pin hay acquy (là nguồn điện một chiều) ta cần lưu ý là phải nối cực dương (+) của nguồn điện với bản kim loại nhỏ và cực âm (–) của nguồn điện với bản kim loại to của đèn LED khi đó đèn mới sáng.

Bài 23

TÁC DỤNG TỪ, TÁC DỤNG HÓA HỌC VÀ TÁC DỤNG SINH LÍ CỦA DÒNG ĐIỆN

I. TÓM TẮT LÍ THUYẾT

1. Tác dụng từ

Cuộn dây dẫn quấn quanh lõi sắt non khi có dòng điện chạy qua thì nó có khả năng:

+ Làm quay kim nam châm đặt gần nó.

+ Hút được các vật bằng sắt, thép như một nam châm.

Vậy khi dòng điện chạy qua cuộn dây dẫn trong có lõi sắt non thì cuộn dây đó trở thành một nam châm, ta gọi là nam châm điện. Ta nói dòng điện có tác dụng từ.

Ứng dụng:

Nam châm điện được ứng dụng trong điện thoại, chuông điện, cần cẩu điện, rơle điện ...

2. Tác dụng hóa học

Khi dòng điện chạy qua dung dịch muối đồng thì nó tách đồng ra khỏi dung dịch, tạo thành một lớp đồng bám trên thỏi than nối với cực âm của nguồn điện. Ta nói dòng điện có tác dụng hóa học.

Ứng dụng:

Trong công nghiệp đúc điện, mạ điện (mạ vàng, mạ bạc, mạ đồng...), tinh luyện kim loại và nạp điện cho acquy...

3. Tác dụng sinh lí

Nếu dòng điện đi qua cơ thể người hay động vật có thể gây ra những cơn co giật, tim ngừng đập, ngạt thở và thần kinh bị tê liệt và có thể chết. Ta nói dòng điện có tác dụng sinh lí.

Lưu ý:

– Dòng điện có thể gây nguy hiểm tới tính mạng con người. Cho nên phải hết sức thận trọng khi dùng điện, nhất là với mạng điện ở gia đình.

– Tuy vậy trong y học, người ta cũng có thể dùng dòng điện có độ mạnh vừa phải để chữa một số bệnh.

– Ngoài các tác dụng trên, ta có thể nói dòng điện còn có tác dụng cơ học. Vì khi dòng điện chạy qua động cơ thì làm quay động cơ. Tác dụng cơ học có ứng dụng là chế tạo động cơ điện dùng trong đời sống như: quạt điện, máy bơm nước, máy xay...

II. PHƯƠNG PHÁP GIẢI

Dựa vào các tác dụng của dòng điện để giải thích một số hiện tượng và nêu lên một số ứng dụng của nó trong đời sống và kỹ thuật.

III. BÀI TẬP CƠ BẢN

1. Dùng các cụm từ thích hợp điền vào chỗ trong các câu sau đây sao cho có ý nghĩa vật lí.

– Khi dòng điện chạy qua cuộn dây trong có lõi sắt, cuộn dây có lõi sắt trở thành .... Nên nó có thể .... hay .... Ta nói dòng điện có ....

- **Khi dòng điện chạy qua dung dịch muối đồng, nó .... ra khỏi dung dịch tạo thành một lớp đồng bám trên .... nối với .... của nguồn điện. Ta nói dòng điện có ....**
- **Dòng điện có tác dụng ...., nên khi nó chạy qua cơ thể người hay động vật thì có thể gây ra ...., ..., ..., ..., thậm chí có thể gây .... Nên khi sử dụng điện ta cần phải hết sức ....**
- **Dựa vào tác dụng hóa học của dòng điện, người ta ứng dụng vào trong công nghiệp như: ...., ...**
- **Dựa vào tác dụng .... người ta chế tạo nam châm điện, điện thoại, rơle điện, chuông điện, ...**
- **Dựa vào tác dụng sinh lí của dòng điện người ta có thể dùng dòng điện thích hợp để ....**

Hướng dẫn

Điền cụm từ thích hợp vào các chỗ trống:

- Khi dòng điện chạy qua cuộn dây trong có lõi sắt, cuộn dây có lõi sắt trở thành **một nam châm điện**. Nên nó có thể **hút các vật bằng sắt** hay **làm quay kim nam châm**. Ta nói dòng điện có **tác dụng từ.**
- Khi dòng điện chạy qua dung dịch muối đồng, nó **tách đồng** ra khỏi dung dịch tạo thành một lớp đồng bám trên **thỏi than** nối với **cực âm** của nguồn điện. Ta nói dòng điện có **tác dụng hóa học.**
- Dòng điện có tác dụng **sinh lí**, nên khi nó chạy qua cơ thể người hay động vật thì có thể gây ra **co giật, ngạt thở, tim đập mạnh, tê liệt thần kinh,** thậm chí có thể gây **chết người**. Nên khi sử dụng điện ta cần phải hết sức **thận trọng.**
- Dựa vào tác dụng hóa học của dòng điện người ta ứng dụng vào trong công nghiệp như: **đúc điện, mạ điện hay tinh luyện kim loại**...
- Dựa vào tác dụng **từ của dòng điện** người ta chế tạo nam châm điện, điện thoại, rơle điện, chuông điện, ...
- Dựa vào tác dụng sinh lí của dòng điện, người ta có thể dùng dòng điện thích hợp để **chữa bệnh cho con người**.

2. a. **Em hãy làm thí nghiệm: Cho dòng điện (do acquy cung cấp) chạy qua cuộn dây có lõi sắt. Đưa các đinh sắt tới gần lõi sắt, hiện tượng gì sẽ xảy ra? Tại sao?**

   b. **Thí nghiệm đó chứng tỏ dòng điện có tác dụng gì? Nếu ta đổi chiều dòng điện chạy trong cuộn dây thì có gì thay đổi không? Tại sao?**

   c. **Nếu ta ngắt dòng điện thì hiện tượng gì sẽ xảy ra? Tại sao?**

Hướng dẫn

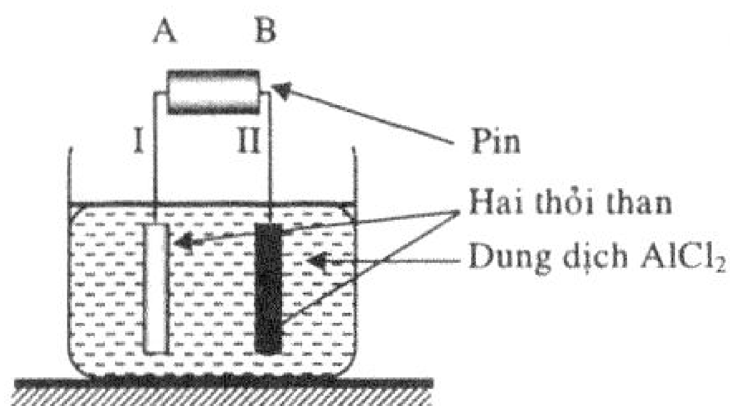
a. Khi đưa các đinh sắt tới gần lõi sắt nằm trong cuộn dây có dòng điện một chiều chạy qua thì ta thấy các đinh sắt bị lõi sắt hút. Tại vì khi đó cuộn dây có lõi sắt đã trở thành một nam châm điện.

b. Thí nghiệm đó chứng tỏ dòng điện có tác dụng từ. Nếu ta đổi chiều của dòng điện thì không có hiện tượng gì khác xảy ra, lõi sắt vẫn hút được các đinh sắt. Tại vì dù dòng điện chạy theo chiều nào đi nữa thì cuộn dây trong có lõi sắt vẫn trở thành nam châm điện.

c. Nếu ta ngắt dòng điện thì các đinh sắt không bị lõi sắt hút nữa, bởi vì khi đó lõi sắt không còn là nam châm nữa.

3. **Cho hình vẽ 118..**

   a. **Quan sát màu sắc của hai thỏi than, từ đó cho biết bạc đã bám vào thỏi than nào? Cực A là cực dương hay cực âm của pin? Suy ra dòng điện chạy qua dung dịch muối bạc theo chiều nào?**

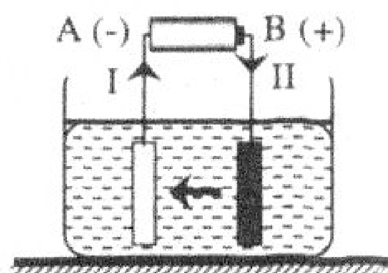


Hình 118

b. Hiện tượng trên là kết quả của tác dụng nào của dòng điện? Nếu đổi chiều của pin tức là cực A nối với thỏi than (II), cực B nối với thỏi than (I), thì hiện tượng gì sẽ xảy ra? Tại sao?

Hướng dẫn

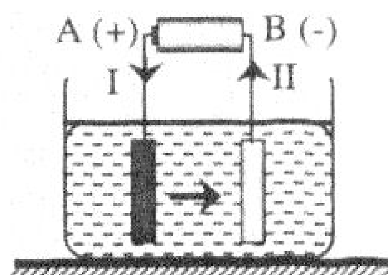
a. Quan sát ta thấy thỏi (I) có màu sáng, ta biết được thỏi than (I) được nối với cực (–) của nguồn điện.



Hình 119

– Suy ra cực A chính là cực (–) và cực B chính là cực (+) của pin.

– Dòng điện chạy qua dung dịch muối bạc theo chiều từ cực (+) B qua thỏi than (II), qua dung dịch đến thỏi than (I) về cực (–) A của pin. Hình vẽ 119.



Hình 120

b. Hiện tượng trên là kết quả của tác dụng hóa học của dòng điện. Nếu đổi chiều của pin tức là đổi chiều của dòng điện thì sẽ xảy ra hiện tượng là: bạc không bám vào thỏi than (I) nữa mà nó sẽ bám vào thỏi than (II). Hình vẽ 120.

4. Hãy nêu rõ dòng điện gây ra tác dụng gì trong các trường hợp sau đây?

– Dòng điện đi qua cơ thể người hay động vật.

– Dòng điện đi qua quạt điện.

– Dòng điện đi qua nồi cơm điện.

– Dòng điện đi qua acquy hay qua bình đựng muối đồng.

– Dòng điện đi qua chuông điện.

– Dòng điện đi qua cần cẩu điện.

Hướng dẫn

– Dòng điện đi qua cơ thể người hay động vật gây ra tác dụng sinh lí.

– Dòng điện đi qua quạt điện, chủ yếu gây ra tác dụng cơ.

– Dòng điện đi qua nồi cơm điện, chủ yếu gây ra tác dụng nhiệt.

– Dòng điện đi qua acquy hay qua bình đựng muối đồng, chủ yếu gây ra tác dụng hóa học.

– Dòng điện đi qua chuông điện hay cần cẩu điện, chủ yếu gây ra tác dụng từ.

5. Để chế tạo cần cẩu điện, chuông điện, bếp điện, máy sấy tóc, điện thoại, bóng đèn sợi đốt, rơle điện, rơle nhiệt, đúc tượng đồng, mạ kim loại, máy châm cứu, mát xa bằng điện, tinh luyện kim loại, bóng đèn cao áp ở đường phố... người ta đã ứng dụng tác dụng nào của dòng điện?

Hướng dẫn

– Ứng dụng tác dụng nhiệt của dòng điện, người ta đã chế tạo: bếp điện, máy sấy tóc, bóng đèn sợi đốt, rơle nhiệt.
– Ứng dụng tác dụng từ của dòng điện, người ta đã chế tạo: cần cẩu điện, chuông điện, rơle điện.
– Ứng dụng tác dụng hóa học của dòng điện người ta đã áp dụng để đúc tượng đồng, mạ kim loại, tinh luyện kim loại.
– Trong công nghiệp ứng dụng tác dụng phát sáng của dòng điện, người ta đã chế tạo: bóng đèn sợi đốt, bóng đèn cao áp ở đường phố.
– Ứng dụng tác dụng sinh lí của dòng điện, người ta đã chế tạo: máy châm cứu, mát xa bằng điện.

6. Để tránh bị điện giật gây nguy hiểm, khi ta sử dụng điện cần lưu ý những vấn đề gì?

Hướng dẫn

Để tránh bị điện giật gây nguy hiểm, khi sử dụng điện ta cần lưu ý:
– Không nên tiếp xúc trực tiếp với điện, nhất là các dây dẫn không có vỏ bọc cách điện.
– Các thiết bị dùng điện phải được bọc lớp vỏ cách điện.
– Không để tay bị ướt hay giây nước vào những chỗ có điện.
– Lau chùi sạch sẽ những chỗ tiếp xúc điện để tránh rò rỉ điện.
– Để những thiết bị dùng điện những nơi khô ráo.

....

IV. BÀI TẬP NÂNG CAO

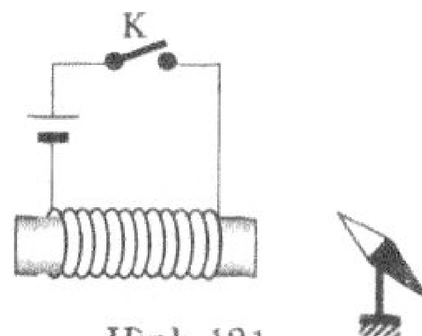
Đề bài

1. Một người muốn mạ bạc cho một thìa bằng sắt thì.

a. Phải dùng dung dịch muối gì?

b. Thanh nối với cực dương của nguồn làm bằng gì? Thanh nối với cực âm của nguồn là cái gì?

2. Đặt một kim nam châm thử (là một kim nam châm được đặt trên một trục có mũi nhọn sao cho nó có thể quay tự do) gần một cuộn dây (trong có lõi sắt). Kim nam châm đang định hướng Bắc – Nam địa lí như hình vẽ 121. Hãy cho biết hiện tượng gì sẽ xảy ra khi ta đóng khóa K? Tại sao?

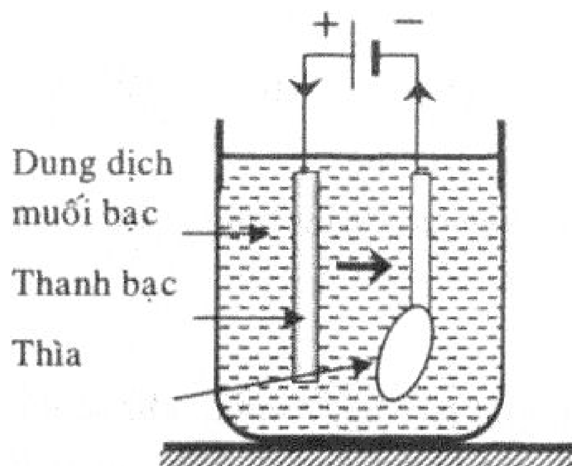


Hình 121

Hướng dẫn giải

1. a. Muốn mạ kim loại gì thì ta cần phải dùng dung dịch muối của kim loại đó. Cho nên muốn mạ bạc một chiếc thìa thì ta phải dùng dung dịch muối bạc.

   b. – Tương tự, muốn mạ kim loại gì thì ta cần phải dùng thanh nối với cực (+) của nguồn điện cũng bằng kim loại đó. Như vậy thanh nối với cực dương phải làm bằng bạc, sở dĩ phải bố trí như vậy là vì :



Hình 122

Trong quá trình dòng điện chạy qua, bạc kim loại ở cực dương sẽ tan dần ra bổ sung lượng bạc cho dung dịch, còn bạc trong dung dịch sẽ bám vào vật nối với cực âm của nguồn.

– Muốn mạ vật gì thì ta phải nối cực (–) của nguồn điện với vật cần mạ. Như vậy trong trường hợp này cực (–) của nguồn điện phải nối với cái thìa cần mạ. Vì khi đó dưới tác dụng hóa học của dòng điện, bạc được dòng điện tách ra khỏi dung dịch muối bạc và bám vào cái thìa. Hình 122.

2. Khi đóng khóa K thì kim nam châm sẽ bị lệch ra khỏi hướng Bắc – Nam. Vì khi đó do tác dụng từ của dòng điện làm cho cuộn dây và lõi sắt trở thành một nam châm điện cho nên nó sẽ tương tác với kim nam châm thử làm cho kim nam châm thử bị lệch.

Bài 24

CƯỜNG ĐỘ DÒNG ĐIỆN

I. TÓM TẮT LÍ THUYẾT

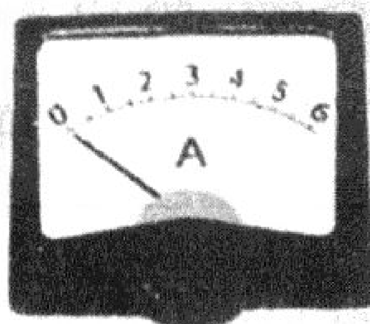
1. Cường độ dòng điện

- Dòng điện càng mạnh thì cường độ dòng điện càng lớn.
- Cường độ dòng điện kí hiệu bằng chữ I
- Đơn vị cường độ dòng điện là ampe, kí hiệu là A
- Đối với cường độ dòng điện có giá trị nhỏ, người ta dùng đơn vị miliampe, kí hiệu là mA.

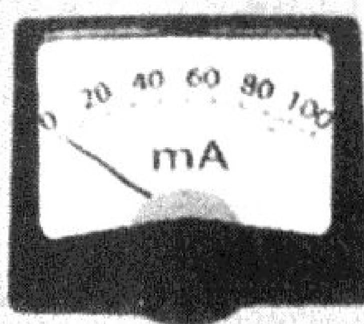
1A=1000mA; 1mA=0,001A.

2. Dụng cụ đo cường độ dòng điện

- Dụng cụ để đo cường độ dòng điện là ampe kế.
- Cách nhận biết ampe kế là: Trên mặt ampe kế có ghi chữ A (thì số đo cường độ dòng điện tính theo đơn vị A) hoặc ghi chữ mA (thì số đo cường độ dòng điện tính theo đơn vị là mA).
- Mỗi ampe kế đều có giới hạn đo (GHĐ) và độ chia nhỏ nhất (ĐCNN) xác định.
- Hình 123 là 2 ampe kế có đơn vị đo là A (Hình 123.a) và mA (Hình 123.b).
- Kí hiệu vẽ ampe kế là: —+(A)−—



a)



b)

Hình 123

3. Đo cường độ dòng điện

Khi sử dụng ampe kế cần lưu ý:

+ Chọn ampe kế có GHĐ và ĐCNN phù hợp với giá trị cần đo.

+ Mắc ampe kế nối tiếp vào mạch điện cần đo cường độ dòng điện sao cho dòng điện đi vào chốt dương (+) và đi ra chốt (–) của ampe kế (tức là chốt (+) của ampe kế mắc về phía cực dương, còn chốt âm (–) của ampe kế được mắc về phía cực âm của nguồn điện).

+ Số chỉ của ampe kế mắc trong một mạch điện chính là giá trị của cường độ dòng điện trong mạch đó.

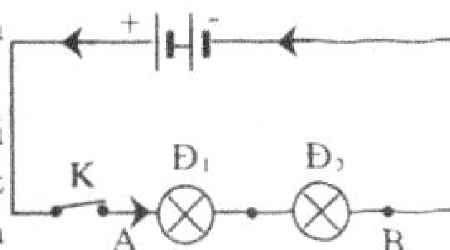
+ Đặc biệt không được mắc trực tiếp hai chốt của ampe kế vào hai cực của nguồn điện.

4. Đoạn mạch nối tiếp

Gọi I_{AB}, I_1 và I_2 là cường độ dòng điện chạy qua đoạn mạch, qua Đ$_1$, và qua Đ$_2$.

Sơ đồ mạch điện như hình 124, hai bóng đèn mắc nối tiếp với nhau. Kết quả thí nghiệm cho thấy trong đoạn mạch nối tiếp cường độ dòng điện bằng nhau tại các vị trí khác nhau của mạch:

$I_{nt} = I_{AB} = I_1 = I_2$

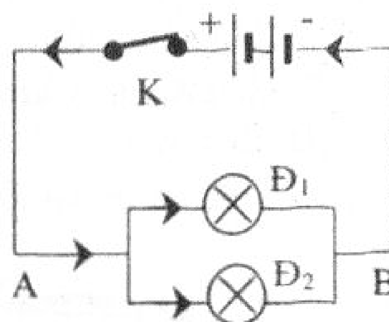


Hình 124

5. Đoạn mạch song song

Sơ đồ mạch điện như hình 125, hai bóng đèn được gọi là mắc song song với nhau. Kết quả thí nghiệm cho thấy trong đoạn mạch mắc song song cường độ dòng điện trong mạch chính bằng tổng các cường độ dòng điện trong các mạch rẽ:

$$I_{//} = I_{AB} = I_1 + I_2$$



Hình 125

II. PHƯƠNG PHÁP GIẢI

1. Cách đổi đơn vị của cường độ dòng điện

– Đổi từ đơn vị A sang mA thì ta chỉ việc nhân thêm 1000 (hoặc dời dấu phẩy sang phải 3 hàng).

– Đổi từ đơn vị mA sang A thì ta chỉ việc chia cho 1000 (hoặc dời dấu phẩy sang trái 3 hàng).

2. Cách xác định giới hạn đo và độ chia nhỏ nhất của ampe kế

- Căn cứ vào số chỉ lớn nhất và đơn vị ghi trên dụng cụ đo để xác định GHĐ.
- Căn cứ vào số vạch chia trong hai vạch chia lớn liên tiếp và số chỉ ghi trên hai vạch chia liên tiếp đó để tính ĐCNN.

3. Cách chọn ampe kế phù hợp

- Phải chọn ampe kế có GHĐ lớn hơn giá trị cần đo.
- Nếu có GHĐ phù hợp thì ta nên chọn ampe kế nào có ĐCNN nhỏ hơn thì kết quả đo được chính xác hơn.

4. Cách vẽ và nhận biết sơ đồ mạch điện đúng

Căn cứ vào chiều của dòng điện và các chốt của ampe kế để vẽ sơ đồ và mắc ampe kế vào mạch điện cho đúng.

5. Cách đọc giá trị của kim chỉ và tính cường độ dòng điện

- Căn cứ vào GHĐ, ĐCNN và kim chỉ ở vạch gần nhất để tính toán.
- Căn cứ vào: $I = I_1 = I_2$ (mắc nối tiếp), $I = I_1 + I_2$ (mắc song song).

III. BÀI TẬP CƠ BẢN

1. Chọn những cụm từ thích hợp để điền vào các chỗ trống sau:

a. Dòng điện chạy qua mạch điện .... thì cường độ dòng điện qua mạch điện ....

b. Cường độ dòng điện kí hiệu là .... được tính bằng .... viết tắt .... Ngoài ra ta còn tính theo miliampe viết tắt là ....

c. Muốn đo cường độ dòng điện người ta dùng .... Trên mỗi ampe kế đều có ghi .... Mỗi ampe kế đều có ....và .... GHĐ là giá trị ghi .... trên ampe kế. ĐCNN là giá trị .... nhỏ nhất liên tiếp.

d. Trước khi đo ta phải chọn ampe kế có .... và .... phù hợp. Mắc ampe kế .... với mạch điện sao cho dòng điện đi vào .... và đi ra .... của nó.

e. Số chỉ của ampe kế chính là .... chạy trong mạch đó và có đơn vị là .... trên mặt ampe kế.

Hướng dẫn

a. Dòng điện chạy qua mạch điện **càng mạnh (càng yếu)** thì cường độ dòng điện qua mạch điện **càng lớn (càng nhỏ)**.

b. Cường độ dòng điện kí hiệu là **I và đơn vị** được tính bằng **ampe** viết tắt **là A.** Ngoài ra ta còn tính theo miliampe viết tắt là **mA.**

c. Muốn đo cường độ dòng điện người ta dùng **ampe kế**. Trên mỗi ampe kế đều có ghi **chữ A hoặc mA**. Mỗi ampe kế đều có **giới hạn đo** và **độ chia nhỏ nhất**. GHĐ là giá trị ghi **lớn nhất** trên ampe kế. ĐCNN là giá trị **giữa hai vạch chia** nhỏ nhất liên tiếp.

d. Trước khi đo ta phải chọn ampe kế có **GHĐ** và **ĐCNN** phù hợp. Mắc ampe kế **nối tiếp** với mạch điện sao cho dòng điện đi vào **chốt (+)** và đi ra **chốt (–)** của nó.

e. Số chỉ của ampe kế chính là **giá trị của cường độ dòng điện** chạy trong mạch đó và có đơn vị là **chữ ghi** trên mặt ampe kế.

2. Hãy sắp xếp theo thứ tự tăng dần các giá trị của cường độ dòng điện sau đây: 150mA; 23mA; 1,0A; 1500mA; 0,45mA; 1,4A; 2900mA và 5400mA.

Hướng dẫn

– Muốn so sánh hay sắp xếp cường độ dòng điện theo một thứ tự nào đó thì trước tiên ta phải đổi cho chúng có cùng một đơn vị, rồi sau đó mới so sánh hay sắp xếp.

– Đổi đơn vị ra A:

150mA = 0,15A; 23mA= 0,023A; 1,0A; 1500 = 1,5A;

0,45mA = 0,00045A; 1,4A; 2900mA = 2,9A và 5400mA = 5,4A.

– Thứ tự tăng dần của các giá trị như sau:

0,00045A; 0,023A; 0,15A; 1,0A; 1,4A; 1,5A; 2,9A; 5,4A.

3. Em hãy đổi đơn vị của các giá trị cường độ dòng điện và điền vào các chỗ trống sau đây sao cho hợp lí:

5000mA = ... A; 1250mA = ...A; 1,22A = ...mA;

454mA = ...A; 0,19A = ...mA; 0,05A = ...mA;

Hướng dẫn

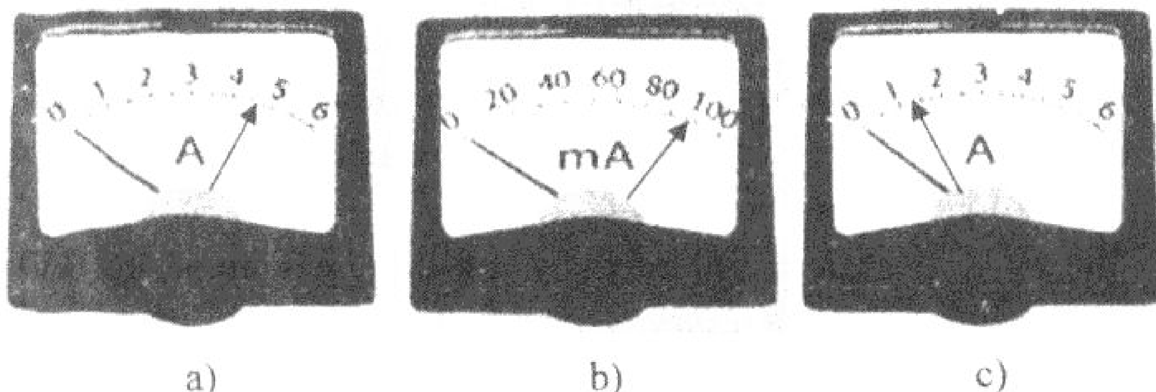
5000mA = **5**A; 1250mA = **1,25**A; 1,22A = **1220**A;

454 mA = **0,454**A; 0,19A = **190**mA; 0,05A = **50**mA;

4. Cho hình vẽ 126.

a. Hãy cho biết GHĐ và ĐCNN của các ampe kế.

b. Giá trị của ampe kế chỉ là bao nhiêu?



a) b) c)

Hình 126

Hướng dẫn

a. Hình 126.a): GHĐ = 6A, ĐCNN = 0,5A.

Hình 126.c): GHĐ = 6A, ĐCNN = 0,5A

Hình 126.b): GHĐ = 100mA, ĐCNN = 10mA.

b. I_a = 4,5A; I_b = 90mA; I_c = 1A hoặc I_c = 1,5A. (Vì kim chỉ đúng ở giữa vạch có trị số 1A và 1,5A. (Lưu ý không được lấy I_c = 1,25A vì ĐCNN = 0,5A chứ không phải là 0,05 hay 0,01A).

5. Có 4 ampe kế với các GHĐ và ĐCNN lần lượt là:

(I): **$GHĐ_1$ = 1000mA; $ĐCNN_1$ = 10mA;**

(II): **$GHĐ_2$ = 250mA; $ĐCNN_2$ = 5mA;**

(III): **$GHĐ_3$ = 1,5A; $ĐCNN_3$ = 0,05A;**

(IV): **$GHĐ_4$ = 6A; $ĐCNN_3$ = 0,1A;**

Những ampe kế nào có thể sử dụng được để đo các dụng cụ có cường độ dòng điện ở khoảng giá trị như sau? Hãy chọn ampe kế phù hợp nhất? Tại sao?

I_1 = 1,2A; I_2 = 0,8A; I_3 = 1400mA; I_4 = 9A; I_5 = 0,2A; I_6 = 4,5A.

Hướng dẫn

– Để đo I_1 = 1,2A ta có thể dùng ampe kế (III) và (IV). Vì GHĐ của chúng đều lớn hơn 1,2A. Nhưng chọn ampe kế (III) là phù hợp nhất vì nó có $ĐCNN_3$= 0,05A < $ĐCNN_4$ = 0,1A.

– Để đo I_2 = 0,8A ta có thể dùng ampe kế (I), (III) và (IV). Vì GHĐ của chúng đều lớn hơn 0,8A. Nhưng chọn ampe kế (I) là phù hợp nhất vì nó có ĐCNN là nhỏ nhất (ĐCNN = 10mA = 0,01A < 0,05A < 0,1A).

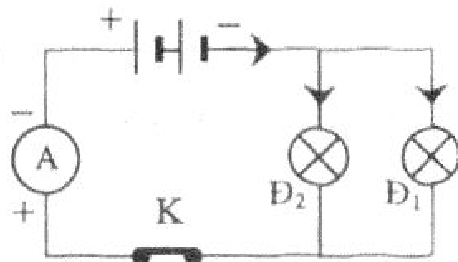
– Để đo I_3 = 1400mA = 1,4A ta có thể dùng ampe kế (III) và (IV). Vì GHĐ của chúng đều lớn hơn 1,2A. Nhưng chọn ampe kế (III) là phù hợp nhất vì nó có $ĐCNN_3$ = 0,05A < $ĐCNN_4$ = 0,1A.

– Để đo I_4 = 9A ta không thể dùng ampe kế nào để đo. Vì GHĐ của các ampe kế đều nhỏ hơn 9A.

– Để đo I_5 = 0,2A ta có thể dùng tất cả các ampe kế đó. Vì GHĐ của chúng đều lớn hơn 0,2A. Nhưng chọn ampe kế (II) là phù hợp nhất vì nó có $ĐCNN_3$ = 10mA là nhỏ nhất.

– Để đo I_6 = 4,5A ta chỉ có thể dùng duy nhất ampe kế (IV). Vì GHĐ của nó lớn hơn 4,5A.

6. Cho sơ đồ mạch điện hình 127, hãy chỉ ra chỗ sai và vẽ lại cho đúng.



Hình 127

Hướng dẫn

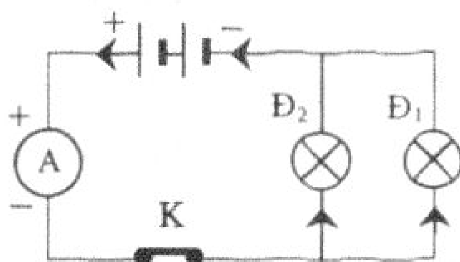
Dựa vào hình 127 có chỗ sai là:

– Chiều dòng điện đi từ cực (–) qua Đ về cực (+) của nguồn điện là sai.

– Mắc ampe kế như hình vẽ là dòng điện đi vào chốt (–) và đi ra chốt (+) là sai.

– Mắc khoá K như hình vẽ cũng được nhưng người ta thường mắc sau cực (+) của nguồn điện và trước ampe kế thì tốt hơn.

Sơ đồ mạch điện đúng như hình 128.



Hình 128

III. BÀI TẬP NÂNG CAO

Đề bài

1. Chọn những cụm từ thích hợp để điền vào chỗ trống trong các câu sau:

a. .... là đại lượng đặc trưng cho sự mạnh hay yếu của dòng điện. Khi dòng điện qua vật dẫn .... thì .... càng lớn, khi .... qua vật dẫn .... thì cường độ dòng điện càng nhỏ.

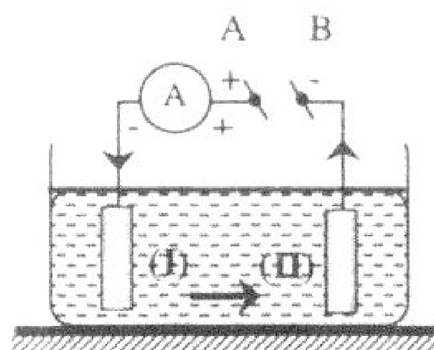
b. Trong mạch điện có hai bóng đèn mắc nối tiếp, cường độ dòng điện qua mỗi đèn là ....

c. Trong mạch điện có hai bóng đèn mắc song song, cường độ dòng điện qua mạch chính .... cường độ qua hai bóng đèn.

2. Cho hình vẽ 129. Biết A và B là hai cực của nguồn điện, hai thỏi than, ampe kế mắc đúng với nguồn điện, bình đựng nước nguyên chất.

a. Kim của ampe kế có bị lệch không? Tại sao?

b. Pha một ít muối ăn vào nước, kim của ampe kế có bị lệch không? Tại sao? Nếu có hãy cho biết chiều dòng điện chạy qua dung dịch muối như thế nào? A và B được nối với cực nào của nguồn điện.

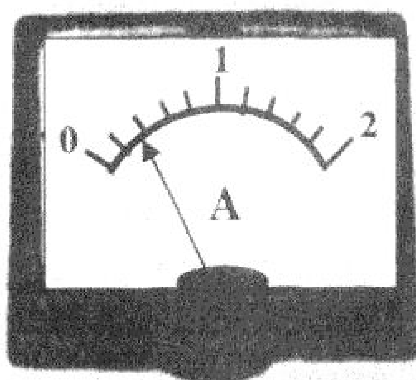


Hình 129

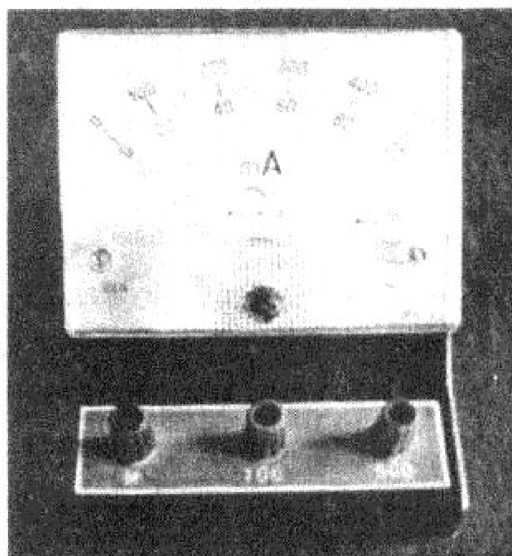
3. Cho 1 ampe kế như hình 130. Hãy cho biết :

a. Dòng điện đo được bằng ampe kế theo đơn vị nào, giới hạn đo và độ chia nhỏ nhất của ampe kế là bao nhiêu?

b. Số chỉ của ampe kế là bao nhiêu?



Hình 130



Hình 131

4. Cho một ampe kế như hình 131.

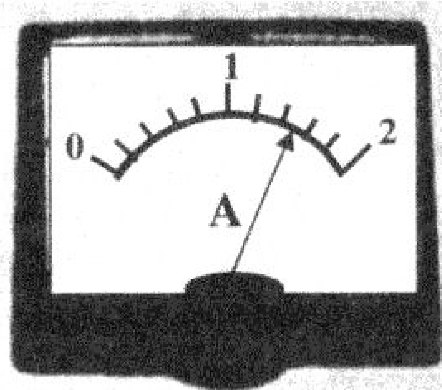
a. GHĐ và ĐCNN của ampe kế là bao nhiêu?

b. Em hiểu thế nào về cách sử dụng ampe kế này?

5. Nhìn vào vị trí kim chỉ của ampe kế như hình 132 khi đo cường độ dòng điện đi qua một đoạn mạch điện, có 4 học sinh ghi giá trị lần lượt là:

- Học sinh A: I = 1,25A.
- Học sinh B: I = 1,5A.
- Học sinh C: I = 1,4A.
- Học sinh D: I = 1,6A.

Theo em kết quả nào là đúng? Tại sao?

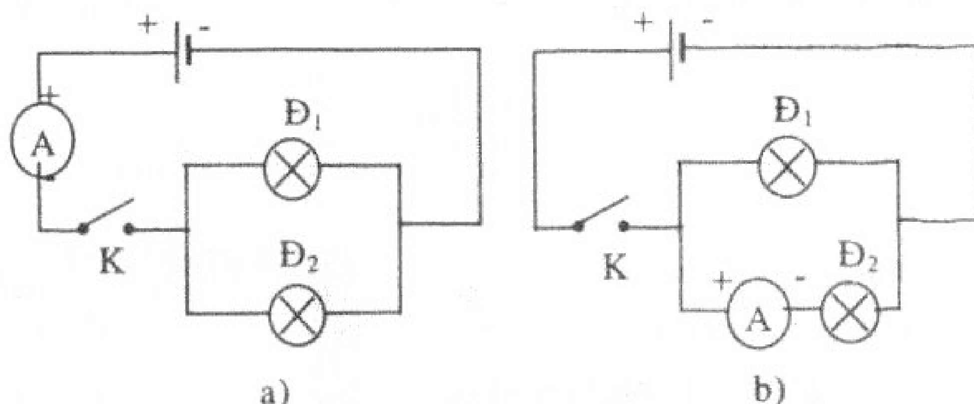


Hình 132

6. a. Em hãy vẽ sơ đồ mạch điện gồm có: nguồn điện, 3 bóng đèn giống nhau, có 2 ampe kế (trong đó ampe kế (1) để đo cường độ dòng điện qua $Đ_2$ và ampe kế (2) để đo cường độ dòng điện qua $Đ_3$). Biết $Đ_1$ nối tiếp với ($Đ_2$ song song với $Đ_3$).

b. Nếu ampe kế (1) chỉ 0,25A, ampe kế (2) chỉ 0,15A, các con số đó cho em biết điều gì?

7. Khi khoá K đóng, ampe kế mắc như ở hình 133.a) chỉ 0,5A, nếu chuyển vị trí của ampe kế như ở hình 133.b) thì thấy ampe kế chỉ 0,2A. Hỏi cường độ dòng điện qua mỗi bóng đèn là bao nhiêu?



Hình 133

8. Em hãy vẽ sơ đồ mạch điện gồm có 2 bóng đèn $Đ_1$ và $Đ_2$; nguồn điện; 2 khóa K_1 và K_2, dây dẫn nối vừa đủ. Biết:

– Khi K_1 và K_2 đều đóng thì cả hai đèn đều tắt.

– Khi K_1 đóng, K_2 hở thì $Đ_1$ tắt còn $Đ_2$ sáng.

– Khi K_1 hở, K_2 đóng thì $Đ_1$ sáng còn $Đ_2$ tắt.

9. Em hãy vẽ sơ đồ mạch điện gồm có 2 bóng đèn $Đ_1$ và $Đ_2$; nguồn điện; 3 khóa K_1, K_2 và K_3; dây dẫn nối vừa đủ. Biết:

– Khi K_3 đóng, K_1 và K_2 hở thì cả 2 đèn đều sáng.

– Khi K_3 hở, K_1 và K_2 độc lập đối với nhau thì $Đ_1$ và $Đ_2$ tắt hay sáng tùy ý.

Hướng dẫn giải

1. Điền chỗ trống:

a. Cường độ dòng điện là đại lượng đặc trưng cho sự mạnh hay yếu của dòng điện. Khi dòng điện qua vật dẫn **càng mạnh** thì **cường độ dòng điện** càng lớn, khi **dòng điện** qua vật dẫn **càng yếu** thì cường độ dòng điện càng nhỏ.

b. Trong mạch điện có hai bóng đèn mắc nối tiếp, cường độ dòng điện qua mỗi đèn là **bằng nhau**.

c. Trong mạch điện có hai bóng đèn mắc song song, cường độ dòng điện qua mạch chính **bằng tổng** cường độ qua hai bóng đèn.

2. a. Kim của ampe kế không bị lệch, tức là nó chỉ số không, vì nước nguyên chất là chất cách điện nên không cho dòng điện đi qua.

b. – Khi pha một ít muối ăn vào nước, kim ampe kế bị lệch và chỉ một giá trị nào đó, tức có dòng điện chạy qua dung dịch, vì dung dịch muối là chất dẫn điện.

– Vì dòng điện đi vào chốt (+) của ampe kế nên dòng điện trong mạch có chiều đi từ A qua ampe kế qua thỏi than (I) qua dung dịch muối đến thỏi than (II) về cực B của nguồn điện. Vậy A được nối với cực (+) và B được nối với cực (–) của nguồn điện.

3. a. – Dòng điện đo được bằng ampe kế theo đơn vị A.

– GHĐ = 2A; ĐCNN = 0,2A.

b. Số chỉ của ampe kế là: I = 0,4A.

4. a. Ampe kế ở hình 131 có 2 thang đo, giá trị đo có đơn vị là mA.

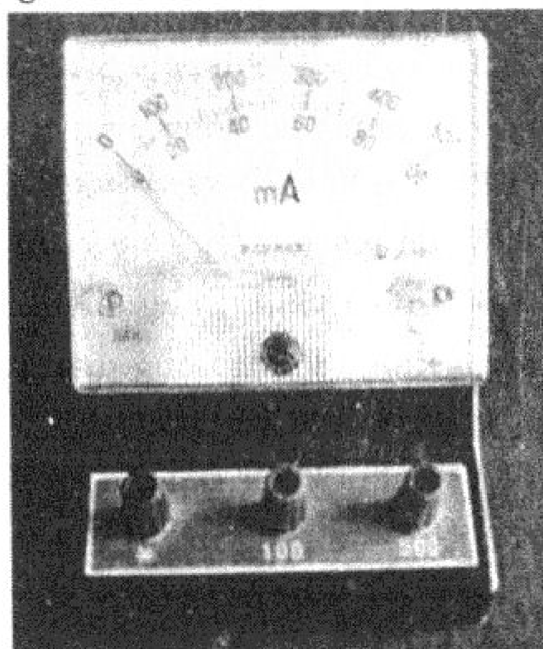
– $GHĐ_1$ = 100mA; $ĐCNN_1$ = 2mA.

– $GHĐ_2$ = 500mA; $ĐCNN_2$ = 10mA.

b. Nhìn lên mặt của ampe kế ta thấy có 3 chốt, một chốt màu đen là chốt (–) và hai chốt đỏ có ghi các con số 100 và 500 là chốt (+) của ampe kế. Khi sử dụng nếu:

– Ta muốn đo cường độ dòng điện có giá trị nằm trong khoảng từ 0 → 500mA = 0,5A thì ta dùng thang đo có GHĐ = 500mA, khi đó ta dùng chốt màu đen và chốt có ghi con số 500 để mắc nối tiếp vào mạch điện.

– Tương tự, ta muốn đo cường độ dòng điện có giá trị nằm trong khoảng từ 0 → 100mA = 0,1A thì ta dùng thang đo có GHĐ = 100mA, khi đó ta dùng chốt màu đen và chốt có ghi con số 100 để mắc nối tiếp vào mạch điện.



Hình 131

5. Dựa vào hình 130 ta thấy ampe kế đó có GHĐ = 2A, ĐCNN = 0,2A.

Như vậy kết quả đo được có con số tận cùng sau dấu phẩy một chữ số phải là 2; 4; 6;8 hoặc 0. Vậy kết quả của học sinh A và B là sai. Còn nhìn vào vị trí của kim chỉ ta thấy nó nằm chính giữa hai vạch có giá trị là 1,4A và 1,6A, cho nên ta lấy giá trị của vạch trước cũng được hoặc vạch sau cũng được. Vậy kết quả của học sinh C và D đều đúng.

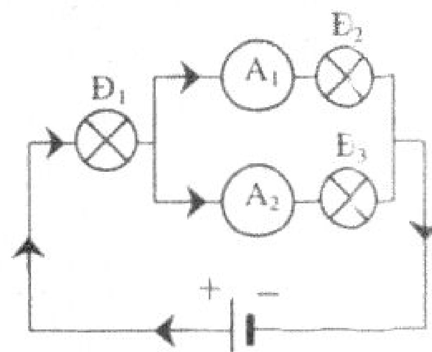
6. a. Sơ đồ mạch điện được vẽ như hình 134.

b. – Ampe kế (1) chỉ 0,25A cho ta biết cường độ dòng điện qua $Đ_2$ là 0,25A.

– Ampe kế (2) chỉ 0,15A cho ta biết cường độ dòng điện qua $Đ_3$ là 0,15A.

– Ta suy ra cường độ dòng điện qua bóng đèn $Đ_1$ là 0,4A.

– Vậy ta cũng suy ra $Đ_1$ sáng mạnh nhất, $Đ_3$ sáng yếu nhất.



Hình 134

7. Số chỉ của ampe kế ở hình 133.a) cho biết tổng cường độ dòng điện qua cả hai bóng đèn là 0,5A.

Số chỉ của ampe kế ở hình 133.b) cho biết cường độ dòng điện qua bóng đèn $Đ_2$ là 0,2A.

Gọi I, I_1, I_2 là cường độ dòng điện qua mạch chính và qua mỗi đèn. Ta có: $I = I_1 + I_2 = 0,5A$. và $I_2 = 0,3A$. $\Rightarrow I_1 = 0,5 - 0,2 = 0,3A$.

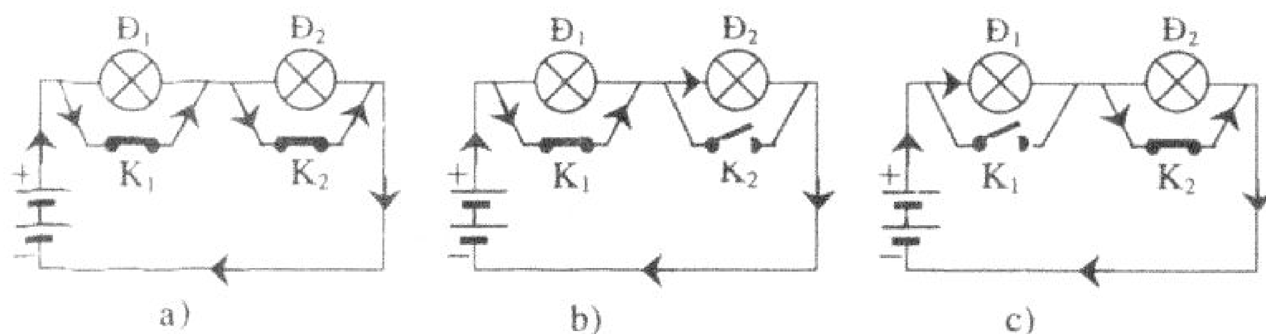
Vậy cường độ dòng điện qua đèn $Đ_1$ là 0,3A, cường độ dòng điện qua đèn $Đ_2$ là 0,2A và cường độ dòng điện qua mạch chính là 0,5A

8. Sơ đồ mạch điện được vẽ như hình vẽ 135.

– Hình 135.a): Dòng điện không đi qua $Đ_1$ và $Đ_2$ nên chúng đều tắt.

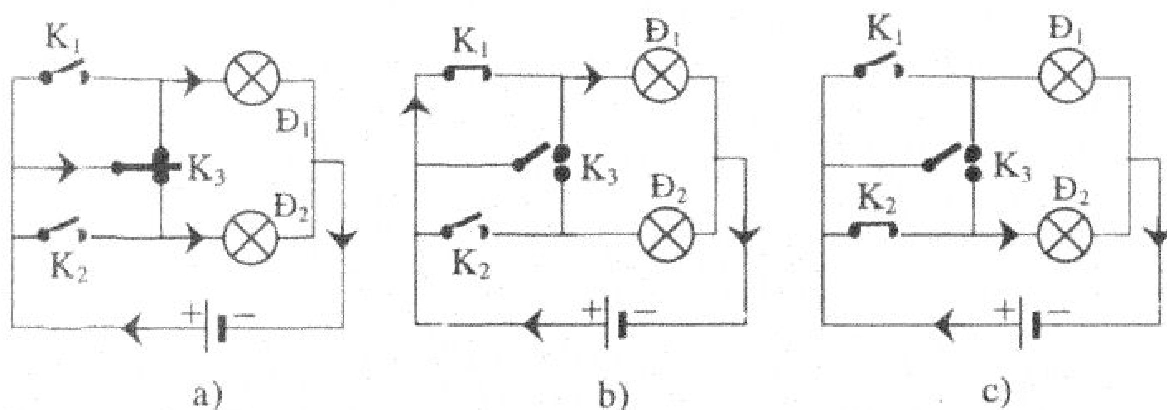
– Hình 135.b): Dòng điện không đi qua $Đ_1$ nhưng lại đi qua $Đ_2$ nên $Đ_1$ tắt còn $Đ_2$ lại sáng.

– Hình 135.c): Dòng điện đi qua $Đ_1$ nhưng lại không đi qua $Đ_2$ nên $Đ_1$ sáng còn $Đ_2$ lại tắt.



Hình 135

9. Sơ đồ mạch điện được vẽ như hình 136.



Hình 136

- Khi K_3 đóng, K_1 và K_2 ngắt thì dòng điện chạy trong mạch có chiều như hình vẽ 136.a) đi qua cả hai đèn nên chúng đều sáng.
- Khi K_3 hở, K_1 đóng, K_2 ngắt thì dòng điện chạy trong mạch có chiều như hình vẽ 136.b) chỉ đi qua $Đ_1$ nên $Đ_1$ sáng, còn $Đ_2$ tắt.
- Khi K_3 hở, K_1 ngắt, K_2 đóng thì dòng điện chạy trong mạch có chiều như hình vẽ 136.c) chỉ đi qua $Đ_2$ nên $Đ_2$ sáng, còn $Đ_1$ tắt.

Bài 25

HIỆU ĐIỆN THẾ

I. TÓM TẮT LÍ THUYẾT

1. Hiệu điện thế

– Nguồn điện tạo ra giữa hai cực của nó một hiệu điện thế.

– Trên mỗi nguồn điện có ghi giá trị hiệu điện thế giữa hai cực của nó khi chưa mắc vào mạch.

– Hiệu điện thế kí hiệu bằng chữ U.

– Đơn vị hiệu điện thế là vôn; kí hiệu là V.

+ Đối với hiệu điện thế có giá trị nhỏ, người ta dùng đơn vị milivôn; kí hiệu mV.1V = 1000mV hay 1mV = 0,001V.

+ Đối với hiệu điện thế có giá trị lớn người ta dùng đơn vị kilôvôn; kí hiệu là kV. 1kV=1000V hay 1V = 0,001kV.

2. Dụng cụ đo hiệu điện thế

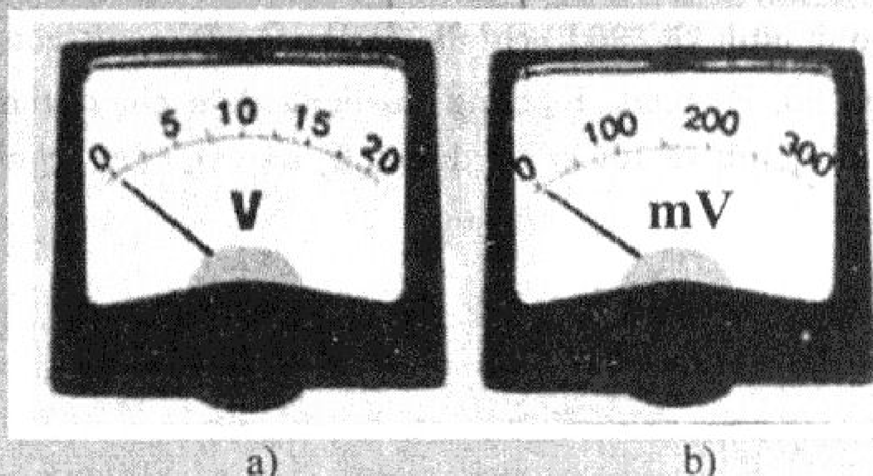
Để đo hiệu điện thế, người ta dùng dụng cụ gọi là vôn kế.

Trên mặt vôn kế có ghi chữ V (thì số đo hiệu điện thế tính theo đơn vị V) hoặc ghi mV (thì số đo hiệu điện thế tính theo đơn vị mV).

– Mỗi vôn kế đều có giới hạn đo (GHĐ) và độ chia nhỏ nhất (ĐCNN) xác định.

– Hình 137 là 2 vôn kế có đơn vị đo là V (Hình 137.a) và mV (Hình 137.b).

– Ký hiệu vẽ vôn kế là: 



a) b)

Hình 137

3. Đo hiệu điện thế

Khi sử dụng vôn kế để đo hiệu điện thế cần lưu ý:

+ Chọn vôn kế có GHĐ và ĐCNN phù hợp với giá trị cần đo.

+ Mắc vôn kế song song với vật cần đo hiệu điện thế sao cho dòng điện đi vào chốt dương (+) và đi ra chốt (–) của vôn kế (tức là chốt (+) của vôn kế mắc về phía cực dương, còn chốt âm (–) của vôn kế được mắc về phía cực âm của nguồn điện).

+ Số chỉ của vôn kế mắc song song với vật chính là giá trị của hiệu điện thế giữa hai đầu vật dẫn đó.

+ Khi mắc trực tiếp hai chốt của vôn kế vào hai cực của nguồn điện tức là đo hiệu điện thế giữa hai đầu của nguồn điện đó.

4. Lưu ý khi sử dụng vôn kế:

- Chọn vôn kế có giới hạn đo và độ chia nhỏ nhất phù hợp với giá trị cần đo.

- Trong mạch điện kín, hiệu điện thế giữa hai đầu bóng đèn tạo ra dòng điện chạy qua bóng đèn đó.

- Đối với một bóng đèn nhất định, hiệu điện thế giữa hai đầu bóng đèn càng lớn thì dòng điện chạy qua nó có cường độ càng lớn.

- Số vôn ghi trên mỗi dụng cụ dùng điện cho biết giá trị hiệu điện thế định mức của dụng cụ đó. Hiệu điện thế định mức là hiệu điện thế lớn nhất mà dụng cụ đó có thể chịu đựng được.

+ Mỗi dụng cụ điện sẽ hoạt động bình thường khi hiệu điện thế sử dụng đúng bằng hiệu điện thế định mức của nó.

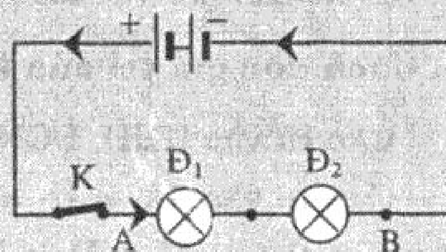
+ Nếu hiệu điện thế sử dụng lớn hơn hiệu điện thế định mức thì dụng cụ điện sẽ hỏng.

+ Nếu hiệu điện thế sử dụng nhỏ hơn hiệu điện thế định mức, đối với các dụng cụ hoạt động dựa trên tác dụng nhiệt của dòng điện như: bàn là, bếp điện, bóng đèn dây tóc... vẫn có thể hoạt động nhưng yếu hơn bình thường; đối với các dụng cụ điện như: quạt điện, máy giặt, máy bơm nước, tủ lạnh, tivi... có thể không hoạt động và dễ bị hỏng, vậy đối với những dụng cụ này người ta thường dùng một dụng cụ gọi là "ổn áp" có tác dụng điều chỉnh để luôn có hiệu điện thế bằng hiệu điện thế định mức.

5. Đoạn mạch nối tiếp

Gọi U_{AB}, U_1 và U_2 là hiệu điện thế giữa hai đầu đoạn mạch, $Đ_1$ và $Đ_2$.

Sơ đồ mạch điện như hình 138, hai bóng đèn mắc nối tiếp với nhau. Kết quả thí nghiệm cho thấy trong đoạn mạch nối tiếp hiệu điện thế giữa hai đầu đoạn mạch bằng tổng các hiệu điện thế giữa hai đầu mỗi đèn: $U_{nt} = U_{AB} = U_1 + U_2$

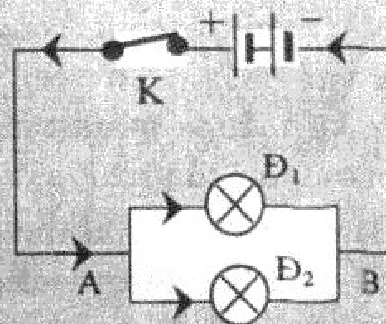


Hình 138

6. Đoạn mạch song song

Sơ đồ mạch điện như hình 139, hai bóng đèn được gọi là mắc song song với nhau. Kết quả thí nghiệm cho thấy trong đoạn mạch mắc song song, hiệu điện thế giữa hai đầu các đèn mắc song song là bằng nhau và bằng hiệu điện thế giữa hai điểm nối chung:

$$U_{//} = U_{AB} = U_1 = U_2.$$



Hình 139

II. PHƯƠNG PHÁP GIẢI

1. Cách đổi đơn vị của hiệu điện thế

- Đổi từ đơn vị V sang mV thì ta chỉ việc nhân thêm 1000 (hoặc dời dấu phẩy sang phải 3 hàng).
- Đổi từ đơn vị mV sang V thì ta chỉ việc chia cho 1000 (hoặc dời dấu phẩy sang trái 3 hàng).

2. Cách xác định giới hạn đo và độ chia nhỏ nhất của Vôn kế

- Căn cứ vào số chỉ lớn nhất và đơn vị ghi trên dụng cụ đo để xác định GHĐ (tương tự như ở ampe kế).
- Căn cứ vào số vạch chia trong hai vạch chia lớn liên tiếp và số chỉ ghi trên hai vạch chia liên tiếp đó để tính ĐCNN (tương tự như ở Ampe kế).

3. Cách chọn vôn kế phù hợp

- Phải chọn vôn kế có GHĐ lớn hơn giá trị cần đo.
- Nếu có GHĐ phù hợp thì ta nên chọn vôn kế nào có ĐCNN nhỏ hơn thì kết quả đo được chính xác hơn.

4. Cách vẽ và nhận biết sơ đồ mạch điện đúng

Căn cứ vào chiều của dòng điện và các chốt của vôn kế để vẽ sơ đồ và mắc vôn kế vào mạch điện cho đúng.

5. Cách đọc giá trị của kim chỉ và tính hiệu điện thế

- Căn cứ vào GHĐ, ĐCNN và kim chỉ ở vạch gần nhất để tính toán.
- Căn cứ vào: $U_{nt} = U_1 = U_2$ (mắc nối tiếp).

  $U_{//} = U_1 + U_2$ (mắc song song).

III. BÀI TẬP CƠ BẢN

1. Chọn những cụm từ thích hợp để điền vào chỗ trống sau sao cho đúng ý nghĩa vật lí:

a. **Hiệu điện thế giữa hai đầu đoạn mạch .... thì cường độ dòng điện qua mạch điện đó ....**

b. **Hiệu điện thế ký hiệu là .... được tính bằng .... viết tắt .... Ngoài ra ta còn tính theo milivôn viết tắt là ....**

c. **Muốn đo hiệu điện thế giữa hai đầu đoạn mạch hay một vật tiêu thụ điện nào đó người ta dùng .... Trên mỗi Vôn kế đều có ghi .... Mỗi vôn kế đều có ....và .... GHĐ là giá trị ghi .... trên vôn kế. ĐCNN là giá trị .... nhỏ nhất liên tiếp.**

d. **Trước khi đo ta phải chọn vôn kế có .... và .... phù hợp. Mắc vôn kế .... với mạch điện hay vật tiêu thụ điện sao cho dòng điện đi vào .... và đi ra .... của vôn kế.**

e. **Số chỉ của vôn kế chính là .... của hiệu điện thế giữa hai đầu đoạn mạch (vật tiêu thụ điện) đó có đơn vị là .... trên mặt của vôn kế.**

Hướng dẫn

a. Hiệu điện thế giữa hai đầu đoạn mạch **càng lớn** thì cường độ dòng điện qua mạch điện đó **cũng càng lớn.**

b. Hiệu điện thế ký hiệu là **U** được tính bằng **vôn** viết tắt **V.** Ngoài ra ta còn tính theo milivôn viết tắt là **mV.**

c. Muốn đo hiệu điện thế giữa hai đầu đoạn mạch hay vật tiêu thụ điện nào đó người ta dùng **vôn kế.** Trên mỗi Vôn kế đều có ghi **chữ V hoặc mV**. Mỗi vôn kế đều có **GHĐ** và **ĐCNN**. GHĐ là giá trị ghi **lớn nhất** trên vôn kế. ĐCNN là giá trị **giữa hai vạch chia** nhỏ nhất liên tiếp.

d. Trước khi đo ta phải chọn vôn kế có **GHĐ** và **ĐCNN** phù hợp. Mắc vôn kế **song song** với mạch điện hay vật tiêu thụ điện sao cho dòng điện đi vào **chốt (+)** và đi ra **chốt (–)** của vôn kế.

e. Số chỉ của vôn kế chính là **giá trị** của hiệu điện thế giữa hai đầu đoạn mạch (vật tiêu thụ điện) đó có đơn vị là **chữ ghi** trên mặt của vôn kế.

2. Chọn những con số thích hợp để điền vào chỗ trống sau đây:

a. 0,450 V = ... mV. **b. 1,5 V = ... mV.**

c. 2500 mV = ... V. **d. 540mV = ... V.**

e. 8,26 kV = ... V. **f. 4590V = ... kV.**

g. 1,5kV = ... mV. **h. 315mV = ... kV.**

Hướng dẫn

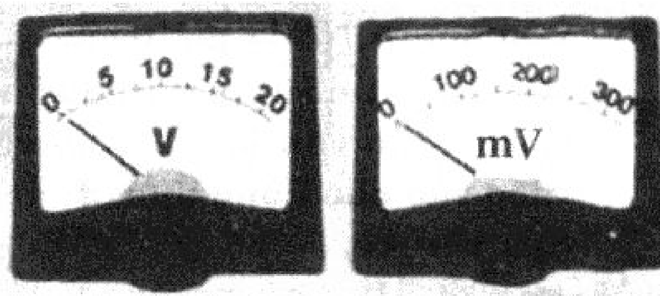
a. 0,45 V = **450** mV. b. 1,5 V = **1500** mV.

c. 2500 mV = **2,5** V. d. 540mV = **0,54** V.

e. 8,26 kV = **8260** V. f. 4590V = **4,59** kV.

g. 1,5kV = **1500000** mV. h. 315mV = **0,000315** kV.

3. Hãy cho biết GHĐ và ĐCNN của các Vôn kế trong hình 140.



a) b)

Hình 140

Hướng dẫn

– Hình 140.a):

GHĐ = 20V.

ĐCNN = 2,5V.

– Hình 140.b):

GHĐ = 300mV.

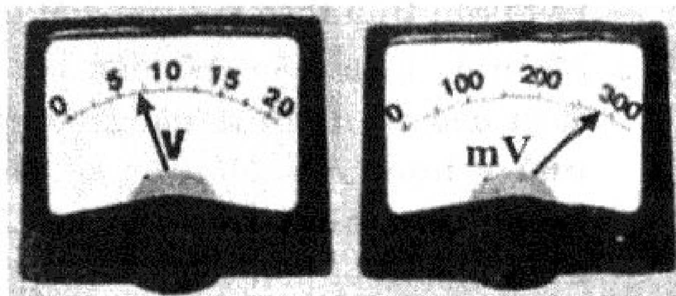
ĐCNN = 50mV.

4. Cho các vôn kế như hình 141.

a. Cho biết GHĐ và ĐCNN của chúng là bao nhiêu?

b. Dùng các vôn kế đó có thể đo hiệu điện thế có giá trị lớn nhất là bao nhiêu? Tại sao?

c. Khi tiến hành làm thí nghiệm đo hiệu điện thế bằng 2 Vôn kế đó, kim chỉ của chúng như hình 141. Hai bạn ghi lại kết quả như sau:



a) b)

Hình 141

– Bạn A:

U_a = 7V; U_b = 280V.

– Bạn B:

U_a=7,5V; U_b = 300V.

– Theo em bạn nào đúng, bạn nào sai? Tại sao?

Hướng dẫn

a. – Hình 141.a), vôn kế có GHĐ = 20V, ĐCNN = 2,5V.

– Hình 141.b) vôn kế có GHĐ = 300mV, ĐCNN = 50mV.

b. Dùng vôn kế ở hình 141.a), ta có thể đo hiệu điện thế có giá trị lớn nhất là 20V vì GHĐ = 20V. Ở hình 141.b), ta có thể đo hiệu điện thế có giá trị lớn nhất là 300mV vì GHĐ = 300mV.

c. – Hình 141.a): Tại các vạch chia ứng với các giá trị:

0V; 2,5V; 5V; 7,5V; 10V; 12,5V; 15V; 17,5V và 20V.

– Hình 141.b): Các vạch chia ứng với các giá trị:

0V; 50mV; 100mV; 150mV; 200mV; 250mV và 300mV.

– Theo cách ghi kết quả: Kim chỉ gần vạch chia nào nhất thì kết quả đọc và ghi đúng với giá trị của vạch chia đó.

Vậy căn cứ vào những điều đó ta thấy:

– Kết quả ghi của bạn A là sai, vì 7V và 280V không ứng với giá trị của vạch chia nào trên hình vẽ 141.

– Còn kết quả ghi của bạn B là đúng, vì kim chỉ gần vạch chia có giá trị 7,5V ở hình 141.a) và 300mV ở hình 141.b).

5. Cho 4 vôn kế có GHĐ và ĐCNN lần lượt là:

(I). 1500mV và 10mV; **(II). 250V và 5V;**

(III). 500V và 10V; **(IV). 15V và 0,5V.**

Hãy cho biết những vôn kế nào trong các vôn kế kể trên có thể dùng để đo hiệu điện thế của: $Đ_1$ trên đó có ghi 9V, $Đ_2$ trên đó có ghi 1,5V và các dụng cụ dùng điện trong gia đình? Tại sao? Và nên sử dụng Vôn kế nào là phù hợp nhất?

Hướng dẫn

* Để đo hiệu điện thế của $Đ_1$ có U_{dm} = 9V, ta có thể dùng vôn kế (II) và vôn kế (IV), vì GGHĐ của chúng lớn hơn hiệu điện thế định mức, đồng thời ĐCNN của chúng lại nhỏ hơn U_{dm} của $Đ_1$. Nhưng ta chọn vôn kế (IV) có GHĐ = 15V là phù hợp nhất, vì nó có ĐCNN là nhỏ hơn nên kết quả đo được chính xác hơn.

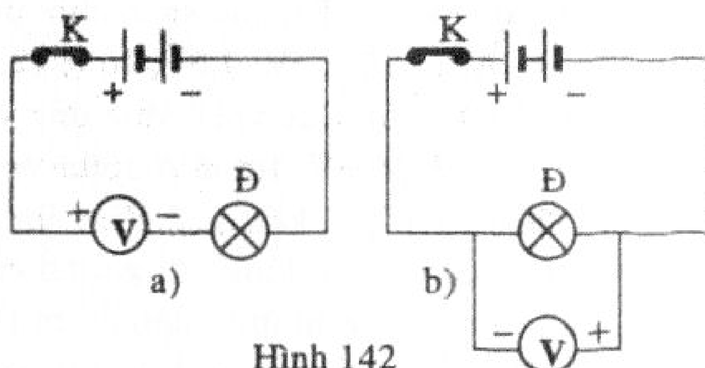
– Ta không chọn vôn kế (I) vì GHĐ của nó nhỏ hơn U_{dm} của $Đ_1$.

– Ta không chọn vôn kế (III) mặc dù GHĐ của chúng đều lớn hơn U_{dm} nhưng mà vì ĐCNN của nó lại lớn hơn U_{dm} của $Đ_1$.

* Để đo hiệu điện thế của $Đ_2$ có U_{dm} = 1,5V, ta có thể dùng vôn kế (I) và vôn kế (IV). Vì GGHĐ của chúng bằng hoặc lớn hơn hiệu điện thế định mức, đồng thời ĐCNN của chúng lại nhỏ hơn U_{dm} của $Đ_2$. Nhưng ta chọn vôn kế (I) có GHĐ = 1500mV là phù hợp nhất, vì nó có ĐCNN là nhỏ hơn nên kết quả đo được chính xác hơn.

* Để đo hiệu điện thế của các dụng cụ dùng điện trong gia đình có U_{dm} = 220V, ta có thể dùng vôn kế (II) và vôn kế (III). Vì GGHĐ của chúng lớn hơn hiệu điện thế định mức, đồng thời ĐCNN của chúng lại nhỏ hơn nhiều U_{dm} của các dụng cụ. Nhưng ta chọn vôn kế (II) có GHĐ = 250V là phù hợp nhất, vì nó có ĐCNN là nhỏ hơn nên kết quả đo được chính xác hơn.

6. Để đo hiệu điện thế giữa hai đầu bóng đèn, hai bạn học sinh A và B đã mắc vôn kế như sơ đồ hình vẽ 142.a) và hình 142.b). Theo em mắc vôn kế như vậy đã đúng chưa? Tại sao?



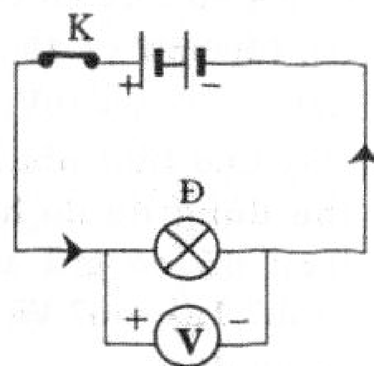
Hình 142

Nếu chưa đúng em hãy chỉ ra chỗ sai và vẽ lại sơ đồ mạch điện cho đúng.

Hướng dẫn

Nhìn vào sơ đồ mạch điện hình 142 thì ta thấy cả hai bạn học sinh đó đều sai.

- Bạn A sai là vì: Mắc vôn kế để đo hiệu điện thế giữa hai đầu bóng đèn mà lại mắc nối tiếp với đèn.
- Bạn B sai là vì: Mặc dù bạn B đã mắc Vôn kế song song với bóng đèn nhưng như vậy thì dòng điện lại đi vào chốt (–) và đi ra chốt (+) của vôn kế.



Hình 143

- Vậy sơ đồ mạch điện đúng là như hình 143.

7. Cùng một vôn kế:

- **Khi đo hiệu điện thế giữa hai đầu của một bóng đèn, học sinh A ghi được kết quả chính xác là 4,25V.**
- **Và khi đo hiệu điện thế giữa hai đầu của một cái quạt nhỏ, học sinh B ghi được kết quả chính xác là 6,05V.**

Hỏi vôn kế đã dùng đó có ĐCNN là bao nhiêu?

Hướng dẫn

- Dựa vào kết quả của học sinh A thì vôn kế có thể có ĐCNN là: 0,05V hoặc 0,01V hoặc 0,25V.

– Dựa vào kết quả của học sinh B thì vôn kế có thể có ĐCNN là: 0,05V hoặc 0,01V.

– Vậy kết hợp hai kết quả đó ta suy ra vôn kế có thể có ĐCNN là: 0,05V hoặc 0,01V (50mV hoặc 10mV).

8. a. **Hãy vẽ sơ đồ mạch điện gồm nguồn điện, ba bóng đèn $Đ_1$, $Đ_2$ và $Đ_3$ (biết $Đ_1$ nt ($Đ_2$ // $Đ_3$)), hai vôn kế (V_1 và V_2 đo hiệu điện thế giữa hai đầu $Đ_1$ và $Đ_2$), dây nối vừa đủ.**

   b. **Khi V_1 chỉ 20V và V_2 chỉ 25V cho em biết điều gì?**

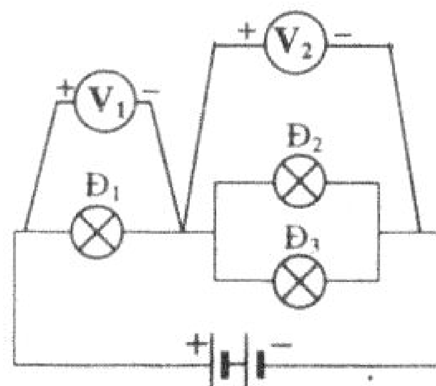
Hướng dẫn

a. Sơ đồ mạch điện như hình 144.

b. – V_1 chỉ 20V cho biết hiệu điện thế giữa hai đầu $Đ_1$ là 20V.

– V_2 chỉ 25V cho biết hiệu điện thế giữa hai đầu $Đ_2$ bằng hiệu điện thế giữa hai đầu $Đ_3$ là 25V.

– Qua đó cho ta biết hiệu điện thế giữa hai đầu cực của nguồn điện khi đó là: $U_{nguồn} = 20 + 25 = 45V$.



Hình 144

9. a. **Từ sơ đồ mạch điện ở hình vẽ 145 cho ta biết điều gì?**

   b. **Khi vôn kế V chỉ 54V, vôn kế V_1 chỉ 27V và vôn kế V_2 chỉ 9V. Qua đó hãy suy ra được hiệu điện thế giữa hai đầu nguồn điện, giữa hai đầu các bóng đèn là bao nhiêu?**

Hướng dẫn

a. Từ sơ đồ mạch điện ở hình vẽ 145 cho ta biết:

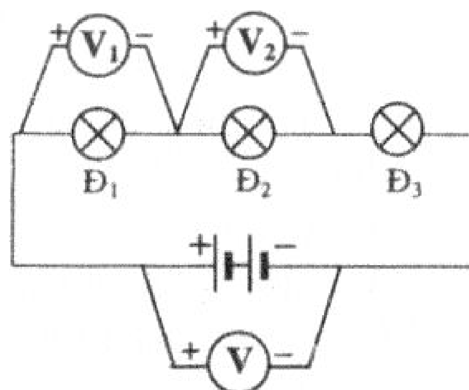
– Nguồn điện gồm có 2 pin,

– 3 bóng đèn $Đ_1$, $Đ_2$ và $Đ_3$ mắc nối tiếp với nhau,

– Vôn kế V đo hiệu điện thế giữa hai đầu nguồn điện,

– Vôn kế V_1 đo hiệu điện thế giữa hai đầu $Đ_1$,

– Vôn kế V_2 đo hiệu điện thế giữa hai đầu $Đ_2$.



Hình 145

b. Khi vôn kế V chỉ 54V ⇒ $U_{nguồn} = 54V$,

– Vôn kế V_1 chỉ 27V ⇒ $U_1 = 27V$,

– Vôn kế V_2 chỉ 9V $\Rightarrow U_2 = 9V$

Qua đó ta suy ra hiệu điện thế giữa hai đầu $Đ_3$ là:

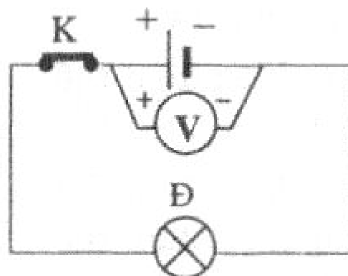
$$U_3 = U_{nguồn} - U_1 - U_2 = 54 - 27 - 9 = 18V.$$

ĐS: $U_{nguồn} = 54V$; $U_1 = 27V$; $U_2 = 9V$; $U_3 = 18V$.

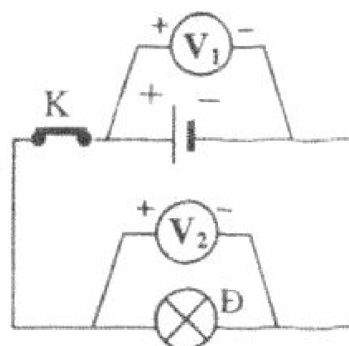
IV. BÀI TẬP NÂNG CAO

Đề bài

1. Để đo đồng thời hiệu điện thế giữa hai đầu cực của nguồn điện và hai đầu bóng đèn, có hai học sinh đã mắc mạch điện như sau:



Hình 146



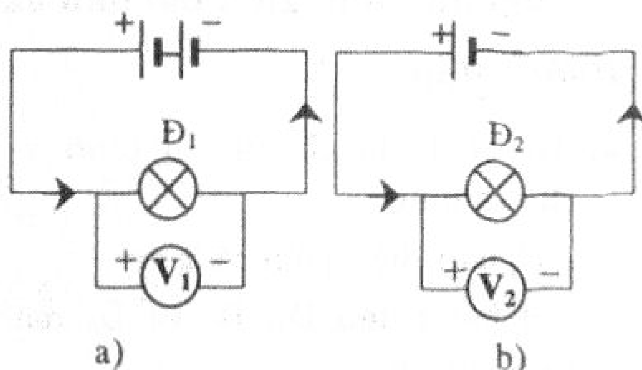
Hình 147

– Học sinh A: dùng 1 vôn kế và mắc vào mạch điện như hình 146.

– Học sinh B: dùng 2 vôn kế và mắc như hình 147.

– Hai bạn đó mắc như vậy có đúng không? Em hãy cho nhận xét về kết quả đo được của hai bạn. Từ đó rút ra được điều gì?

2. Ta có hai sơ đồ mạch điện như hình 148.a) và 148.b). Trong đó các bóng đèn và các pin đều giống nhau. Em hãy cho biết tác dụng của các vôn kế và số chỉ của vôn kế trong hai trường hợp có bằng nhau không? Tại sao?



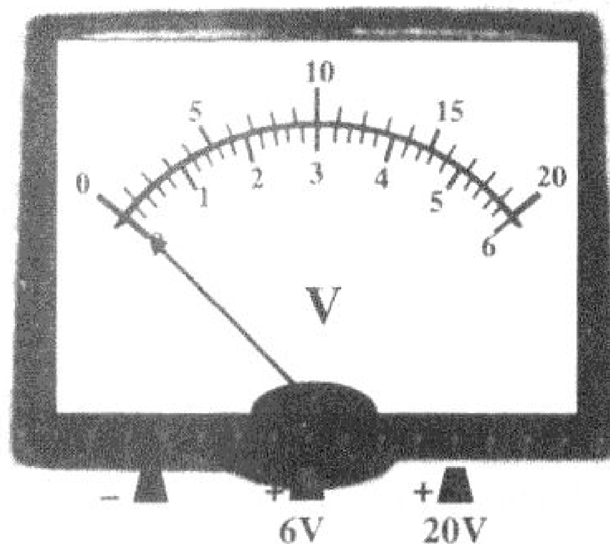
Hình 148

3. Em có thể cho biết trên thực tế có một loại dụng cụ mà nó có thể vừa đo được cường độ dòng điện, vừa có thể đo được hiệu điện thế? Và nói rõ trên mặt của dụng cụ đó có gì khác biệt với trên mặt của Ampe kế và vôn kế? Đồng thời nói rõ cách sử dụng nó như thế nào?

4. Cho một vôn kế như hình 149.

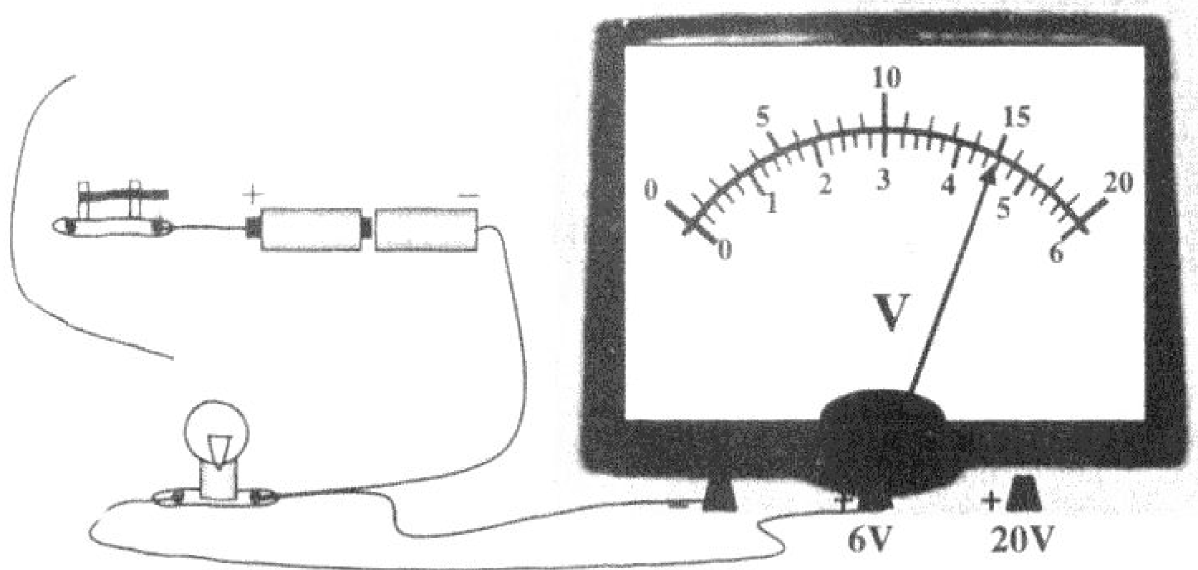
a. Dựa vào đó em hãy cho biết GHĐ và ĐCNN của vôn kế.

b. Muốn sử dụng vôn kế đó để đo hiệu điện thế giữa hai đầu của hai vật có giá trị vào khoảng lần lượt là 15V và 4,5V thì ta làm thế nào?



Hình 149

5.



Hình 150

Khi tiến hành đo hiệu điện thế giữa hai đầu bóng đèn, 1 học sinh đã mắc các vật dẫn như sơ đồ hình 150.

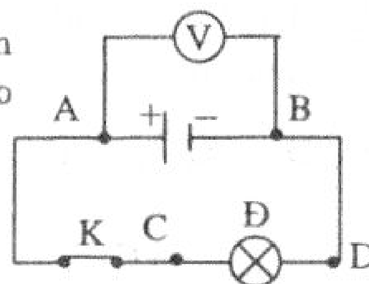
a. Cách mắc đó đã đúng chưa? Tại sao?

b. Dựa vào vị trí kim chỉ của vôn, kế em hãy cho biết kết quả đo được là bao nhiêu? Tại sao?

6. Cho sơ đồ mạch điện như hình vẽ 151. Em hãy cho biết vôn kế đang được sử dụng để đo hiệu điện thế nào?

- Bạn Tí cho rằng vôn kế đó đo hiệu điện thế giữa hai đầu cực của nguồn điện.

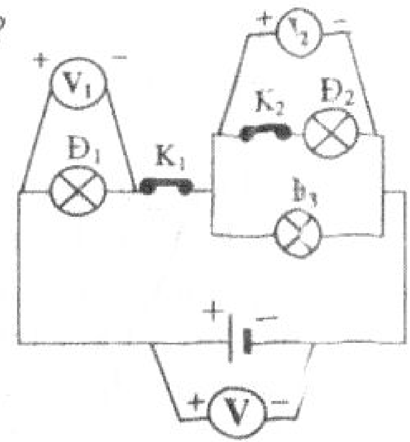
- Bạn Tèo lại cho rằng vôn kế đó đo hiệu điện thế giữa hai đầu bóng đèn.



Hình 151

– Bạn Tí cãi lại, muốn đo hiệu điện thế giữa hai đầu bóng đèn thì phải mắc vôn kế vào hai điểm C và B mới đúng chứ.

Theo em bạn nào đúng bạn nào sai? Tại sao?



Hình 152

7. Cho sơ đồ mạch điện như hình 152. Hãy cho biết số chỉ của các vôn kế như thế nào khi:

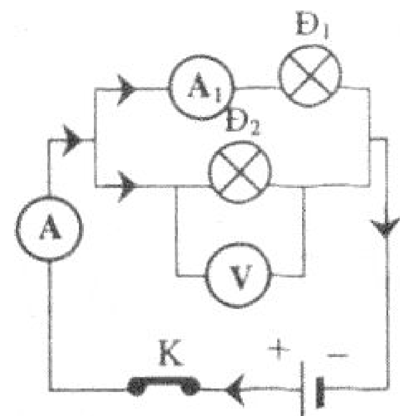
a. K_1 và K_2 đều đóng.

b. K_1 và K_2 đều ngắt.

c. K_1 đóng, K_2 ngắt.

d. K_1 ngắt, K_2 đóng.

8. Cho sơ đồ mạch điện như hình vẽ 153.



Hình 153

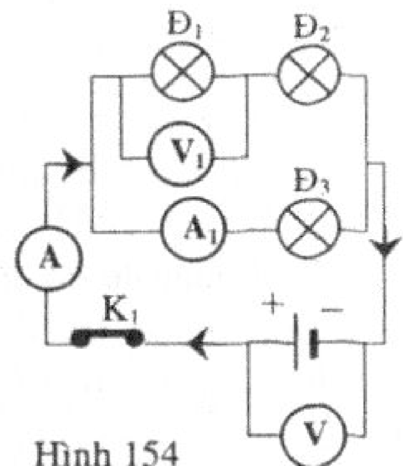
a. Hãy cho biết nhiệm vụ của các vôn kế và ampe kế là gì?

b. Khi K đóng, ampe kế A chỉ 0,9A, ampe kế A_1 chỉ 0,4A và vôn kế chỉ 4,5V. Tính:

– Cường độ dòng điện qua mạch chính và qua các bóng đèn.

– Hiệu điện thế giữa hai đầu các bóng đèn và nguồn điện.

9. Cho sơ đồ mạch điện như hình vẽ 154.



Hình 154

a. Hãy cho biết nhiệm vụ của các vôn kế và ampe kế là gì?

b. Khi K đóng, ampe kế A chỉ 0,54A, ampe kế A_1 chỉ 0,25A; vôn kế V chỉ 9V và V_1 chỉ 3V. Tính:

– Cường độ dòng điện qua mạch chính và qua các bóng đèn.

– Hiệu điện thế giữa hai đầu các bóng đèn và nguồn điện.

Hướng dẫn giải

1. – Ta cho rằng khóa K là tốt nên không ảnh hưởng gì đáng kể đến mạch điện, do đó để đồng thời đo hiệu điện thế giữa ha đầu nguồn điện và hai đầu bóng đèn thì hai bạn học sinh A và B đã mắc mạch điện như sơ đồ hình 146 và 147 là đều đúng.

- Kết quả đo được của 3 vôn kế đều giống nhau. Vì khi K đóng vôn kế V ở hình 146 vôn kế V_1 và vôn kế V_2 ở hình 147 đều được mắc song song với nguồn điện và đồng thời cũng mắc song song với bóng đèn.
- Từ kết quả đó ta suy ra, chỉ cần dùng một vôn kế và mắc như hình 146, khi đó số chỉ của vôn kế chính là hiệu điện thế giữa hai đầu của nguồn điện cũng chính là hiệu điện thế giữa hai đầu bóng đèn.

2. * Dựa vào hai sơ đồ mạch điện như hình 148.a) và 148.b) ta biết vôn kế V_1 đo hiệu điện thế giữa hai đầu $Đ_1$ và đó cũng chính là hiệu điện thế giữa hai đầu cực của nguồn điện khi đó. Vôn kế V_2 đo hiệu điện thế giữa hai đầu $Đ_2$ và đó cũng chính là hiệu điện thế giữa hai đầu cực của nguồn điện khi đó.

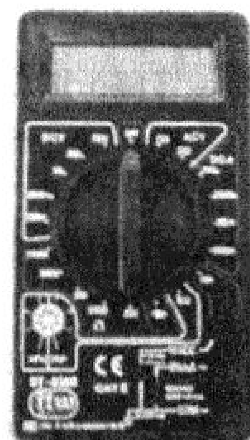
* Số chỉ của vôn kế V_1 và V_2 trong hai sơ đồ là khác nhau. Vì các pin là giống nhau, ta thấy ở hình 148.a) có 2 pin, còn ở hình 148.b) chỉ có 1 pin. Vậy số chỉ của vôn kế V_1 sẽ lớn gấp 2 lần số chỉ của vôn kế V_2.

3. Trên thực tế, có loại dụng cụ vừa có thể đo được cả cường độ dòng điện lẫn hiệu điện thế, thậm chí còn có thể đo được một số đại lượng khác nữa (như điện trở chẳng hạn các em sẽ được học ở lớp trên). Dụng cụ đó được gọi là đồng hồ vạn năng.

Hình vẽ 155 là một đồng hồ vạn năng hiện số.

Ta thấy:

- Trên mặt của ampe kế chỉ có chữ A hay mA,
- Trên mặt của vôn kế chỉ có chữ V hay mV,
- Còn trên mặt của đồng hồ vạn năng có nhiều chữ khác nhau như: A, mA, V, mV, Ω,..., mỗi chữ tượng trưng cho mỗi thang đo khác nhau. Khi cần đo cường độ dòng điện ta vặn núm có mũi tên chỉ vào chữ A hay mA. Khi cần đo hiệu điện thế ta vặn núm có mũi tên chỉ vào chữ V hay mV. Còn khi muốn đo điện trở (lên lớp 9 chúng ta sẽ được học) ta phải quay núm vặn trên đồng hồ để mũi tên chỉ vào chữ Ω ...



Hình 155

4. a. Dựa vào hình vẽ 149 ta thấy ở trên thang đo có ghi 2 giá trị lớn nhất, vậy có 2 giá trị GHĐ và 2 giá trị ĐCNN đó là:

$GHĐ_1$ = 20V; $ĐCNN_1$ = 1V.

$GHĐ_2$ = 6V; $ĐCNN_2$ = 0,2V.

b. – Muốn sử dụng vôn kế đó để đo hiệu điện thế giữa hai đầu vật có giá trị vào khoảng 15V thì ta dùng thang đo trên tức là thang đo có $GHĐ_1$ = 20V và $ĐCNN_1$ = 1V. Bằng cách ta dùng 2 chốt: một chốt màu đen có dấu (–) và một chốt màu đỏ có dấu (+) và có ghi 20V của vôn kế để mắc song song với vật cần đo đó

– Muốn sử dụng vôn kế đó để đo hiệu điện thế giữa hai đầu vật có giá trị vào khoảng 4,5V thì ta dùng thang đo dưới tức là thang đo có $GHĐ_2$ = 6V và $ĐCNN_2$ = 0,2V. Bằng cách ta dùng 2 chốt: một chốt màu đen có dấu (–) và một chốt màu đỏ có dấu (+) và có ghi 6V của vôn kế để mắc song song với vật cần đo đó.

Như vậy, vôn kế ở hình 149 tuy là một nhưng nó đóng vai trò như là 2 Vôn kế.

5. a. Cách mắc như vậy là đúng rồi, vì khi đó dòng điện sẽ đi đúng từ cực (+) qua khóa K đến bóng đèn về cực (–) của nguồn điện. Đồng thời chốt (+) của vôn kế cũng được nối với cực (+) và chốt (–) của Vôn kế cũng được nối với chốt (–) của nguồn điện.

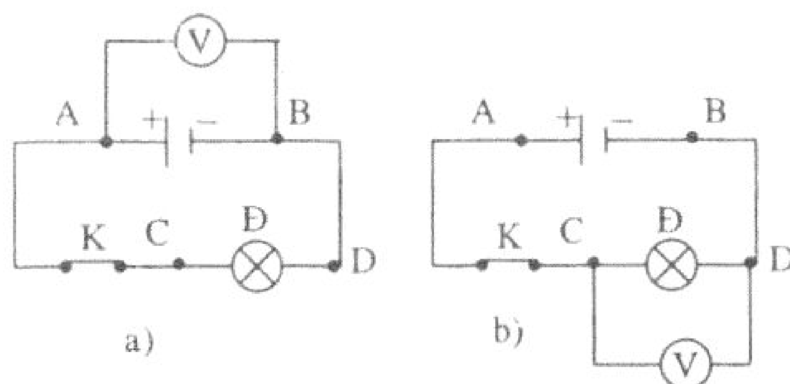
b. Dựa vào hình vẽ 150 cho ta thấy học sinh đó đã sử dụng 2 chốt tương ứng với thang đo có $GHĐ_2$ = 6V và $ĐCNN_2$ = 0,2V. Vậy ta nhìn vào thang đo dưới thì giá trị của kim chỉ sẽ là: 4 khoảng chia lớn ứng với 4V và 3 khoảng chia nhỏ ứng với 0,2.3 = 0,6V.

Vậy kết quả sẽ là: $U_Đ$ = 4 + 0,6 = 4,6V.

ĐS: 4,6V.

6. – Theo lí thuyết thì Vôn kế đang được mắc như hình 150 là để đo hiệu điện thế giữa hai cực của nguồn điện khi mạch kín đồng thời cũng để đo hiệu điện thế giữa hai đầu bóng đèn (Công tắc K là vật dẫn điện tốt không tiêu thụ điện nên nó không gây ảnh hưởng gì lớn đến mạch điện). Cho nên mắc vôn kế vào hai điểm A và B hay C và D đều như nhau. Tuy nhiên, nếu mắc vôn kế vào hai điểm C và D thì ta thấy rõ hơn vôn kế đang đo hiệu điện thế giữa hai đầu bóng đèn.

– Nhưng trong thực tế cho thấy, dù ít thì dây nối và công tắc K cũng có ảnh hưởng đến mạch điện, nên khi K đóng thì số chỉ của vôn kế trong hai cách mắc như hình 156.a) và 156.b) là khác nhau (số chỉ của vôn kế ở hình 155.a) sẽ lớn hơn chút ít).



Hình 156

Vậy hai ý kiến của bạn Tí và bạn Tèo đều có lí và có ý đúng cả. Nhưng để có kết quả được chính xác hơn ngoài sự lựa chọn vôn kế phù hợp thì khi đo hiệu điện thế giữa hai đầu cực của nguồn điện ta nên mắc vôn kế như hình 156.a), còn khi đo hiệu điện thế giữa hai đầu bóng đèn thì ta nên mắc vôn kế như hình 156.b).

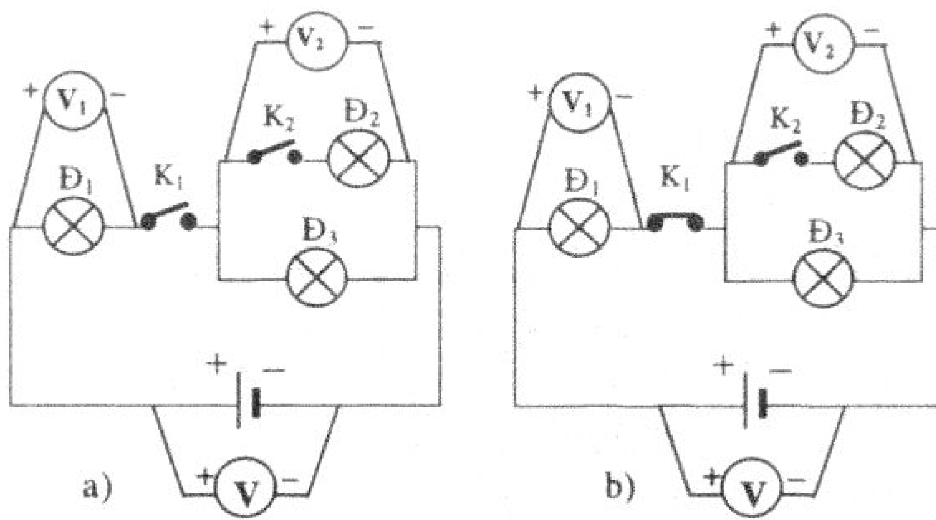
Cần lưu ý: *Để bỏ qua ảnh hưởng của khoá K, dây nối và kết quả không cần phải quá chính xác thì để đo hiệu điện thế giữa hai đầu bóng đèn ta mắc vôn kế như hình 156.a) cũng được.*

7. Trong cả 4 trường hợp, dù mạch kín hay hở thì vôn kế V luôn chỉ giá trị khác 0 vì nó đo hiệu điện thế giữa hai đầu của nguồn điện. Bây giờ ta chỉ xét vôn kế V_1 và V_2 mà thôi.

a. Khi K_1 và K_2 đều đóng, sơ đồ mạch điện như hình 152, khi đó mạch kín, dòng điện sẽ đi qua tất cả các bóng đèn, chứng tỏ các Vôn kế V_1 và V_2 đều chỉ giá trị khác 0.

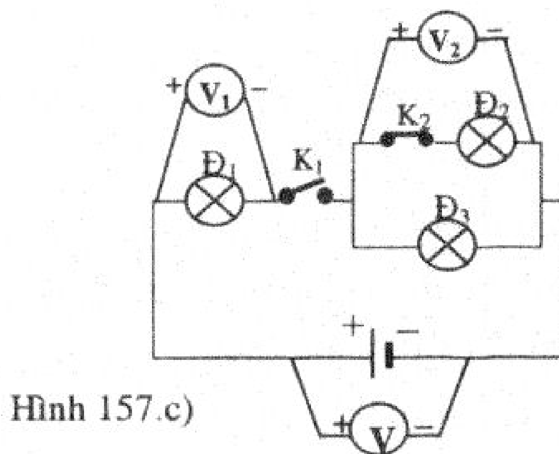
b. Khi K_1 và K_2 đều ngắt, sơ đồ mạch điện như hình 157.a), khi đó mạch hở, trong mạch không có dòng điện. Vậy vôn kế V_1 và V_2 đều chỉ giá trị bằng 0.

c. Khi K_1 đóng còn K_2 ngắt, sơ đồ mạch điện như hình 157.b), khi đó bóng đèn $Đ_1$ và $Đ_3$ là sáng, còn $Đ_2$ tắt. Mặc dù $Đ_2$ tắt nhưng V_2 vẫn chỉ khác 0 vì khi đó nó đo hiệu điện thế giữa hai đầu $Đ_3$. Vậy vôn kế V_1 và V_2 đều chỉ giá trị khác 0.



Hình 157

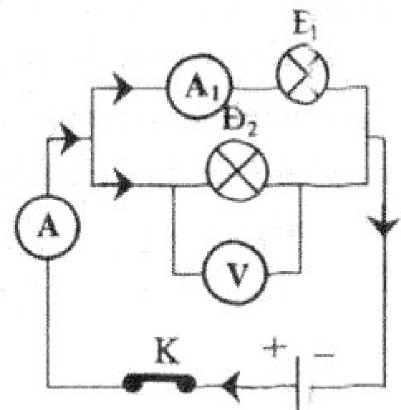
d. Khi K_1 ngắt còn K_2 đóng, sơ đồ mạch điện như hình 157c), khi đó mạch hở, trong mạch không có dòng điện. Vậy vôn kế V và V_2 đều chỉ giá trị bằng 0.



Hình 157.c)

8. a. Dựa vào sơ đồ mạch điện ở hình 153 ta thấy:

- Hai bóng đèn mắc song song nhau. vôn kế V mắc song song với hai đầu các bóng đèn, tức cũng song song với nguồn điện, cho nên vôn kế V đo hiệu điện thế giữa hai đầu mỗi bóng đèn và giữa hai đầu cực của nguồn điện.
- Ampe kế A mắc nối tiếp với cực (+) của nguồn nên nó đo cường độ dòng điện qua mạch chính.



Hình 153

- Ampe kế A_1 mắc nối tiếp với $Đ_1$ nên nó đo cường độ dòng điện qua $Đ_1$.

b. Gọi I, I_1 và I_2 là cường độ dòng điện qua mạch chính, qua $Đ_1$ và qua $Đ_2$; $U_{nguồn}$, U_1 và U_2 là hiệu điện thế giữa hai đầu cực của nguồn điện, giữa hai đầu $Đ_1$ và $Đ_2$.

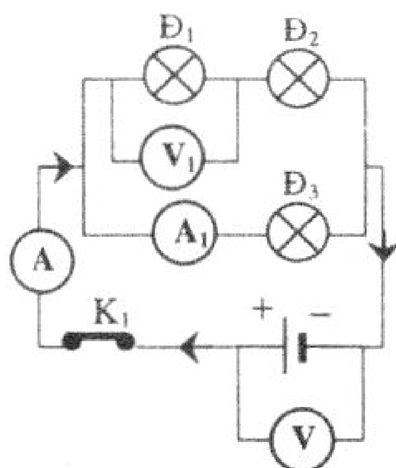
- Vôn kế V chỉ 4,5V tức $U_{nguồn} = U_1 = U_2 = 4,5V$,
- Ampe kế A chỉ 0,9A tức $I = 0,9A$,
- Ampe kế A_1 chỉ 0,4A tức $I_1 = 0,4A$.

Suy ra $I_2 = 0,9 - 0,4 = 0,5A$.

ĐS: $I = 0,9A$; $I_1 = 0,4A$; $I_2 = 0,5A$. $U_{nguồn} = U_1 = U_2 = 4,5V$.

9. a. Dựa vào sơ đồ mạch điện ở hình 154 ta thấy:

- ($Đ_1$ nối tiếp $Đ_2$) // $Đ_3$. Vôn kế V mắc song song với hai đầu cực của nguồn điện và cũng chính là song song với $Đ_3$ cho nên Vôn kế V đo hiệu điện thế giữa hai đầu $Đ_3$ và giữa hai đầu cực của nguồn điện.
- Vôn kế V_1 mắc song song với $Đ_1$, nên V_1 đo hiệu điện thế giữa hai đầu $Đ_1$.
- Ampe kế A mắc nối tiếp với cực (+) của nguồn nên nó đo cường độ dòng điện qua mạch chính.



Hình 154

- Ampe kế A_1 mắc nối tiếp với $Đ_3$ nên nó đo cường độ dòng điện qua $Đ_3$.

b. Gọi I, I_1, I_2 và I_3 là cường độ dòng điện qua mạch chính, qua $Đ_1$, qua $Đ_2$ và qua $Đ_3$; $U_{nguồn}$, U_1, U_2 và U_3 là hiệu điện thế giữa hai đầu cực của nguồn điện, giữa hai đầu $Đ_1$, $Đ_2$ và $Đ_3$.

- Vôn kế V chỉ 9V tức $U_{nguồn} = U_3 = 9V$.
- Vôn kế V_1 chỉ 3V tức $U_1 = 3V$.

Suy ra $U_2 = U_{nguồn} - U_1 = 9 - 3 = 6V$.

- Ampe kế A chỉ 0,54A tức $I = 0,54A$.
- Ampe kế A_1 chỉ 0,25A tức $I_3 = 0,25A$.

Suy ra $I_1 = I_2 = I - I_3 = 0,54 - 0,25 = 0,27A$.

ĐS: $I = 0,54A$; $I_1 = I_2 = 0,27A$; $I_3 = 0,25A$;

$U_{nguồn} = U_3 = 9V$; $U_1 = 3V$; $U_2 = 6V$.

Bài 26

HIỆU ĐIỆN THẾ GIỮA HAI ĐẦU DỤNG CỤ DÙNG ĐIỆN

I. TÓM TẮT LÍ THUYẾT

1. Hiệu điện thế giữa hai đầu dụng cụ dùng điện

– Trong một mạch điện kín, hiệu điện thế giữa hai đầu vật dẫn tạo ra dòng điện chạy qua vật dẫn đó.

– Đối với một vật dẫn nhất định (bóng đèn, nồi cơm điện, bàn là điện hay máy bơm nước bằng điện..., nếu hiệu điện thế giữa hai đầu vật dẫn càng lớn thì cường độ dòng điện chạy qua vật dẫn đó cũng càng lớn.

– Số vôn ghi trên mỗi dụng cụ dùng điện cho biết hiệu điện thế định mức để dụng cụ đó hoạt động bình thường.

2. Lưu ý:

– Khi hiệu điện thế giữa hai đầu bóng đèn bằng 0 thì không có dòng điện chạy qua nó.

– Giữa hai đầu các cực của nguồn điện dù khi mạch hở hay kín đều có hiệu điện thế.

– Đối với các dụng cụ đốt nóng bằng điện (như bàn là, đèn dây tóc, bếp điện... vẫn có thể hoạt động được khi mắc vào hiệu điện thế nhỏ hơn hiệu điện thế định mức.

– Nhưng đối với các thiết bị máy móc như quạt điện, máy bơm nước, tủ lạnh, máy vi tính, ti–vi... thì sẽ dễ bị hỏng khi mắc chúng vào hiệu điện thế nhỏ hơn hiệu điện thế định mức.

II. PHƯƠNG PHÁP GIẢI

1. So sánh độ sáng của các bóng đèn

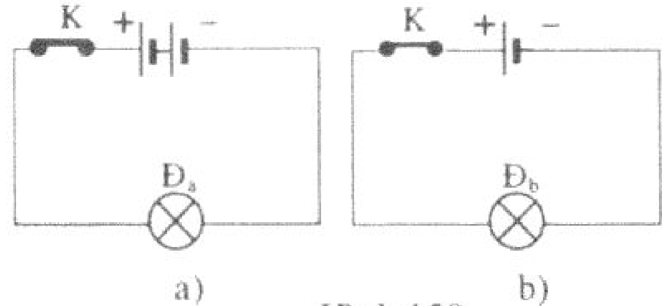
Căn cứ vào hiệu điện thế giữa hai đầu đèn càng lớn thì cường độ dòng điện chạy qua đèn đó cũng càng lớn nên độ sáng của đèn càng lớn.

2. Giải thích mức độ hoạt động của các thiết bị điện

So sánh hiệu điện thế thực tế giữa hai đầu thiết bị với hiệu điện thế định mức của nó để đưa ra một số hiện tượng có thể xảy ra.

III. BÀI TẬP CƠ BẢN

1. Cho sơ đồ mạch điện như hình 158. Em hãy cho biết bóng đèn ở sơ đồ nào sáng hơn? Tại sao? Biết các pin và các bóng đèn đều giống nhau.



Hình 158

Hướng dẫn

Ta thấy sơ đồ ở hình 158.a) nguồn điện có 2 pin, còn ở hình 158.b) nguồn điện chỉ có 1 pin, nên hiệu điện thế giữa hai đầu đèn Đ$_a$ ở hình 158.a) lớn hơn hiệu điện thế giữa hai đầu đèn Đ$_b$ ở hình 158.b). Do đó kết quả dòng điện qua Đ$_a$ có cường độ lớn hơn qua Đ$_b$. Vậy Đ$_a$ sáng hơn Đ$_b$.

2. **Trên một bóng đèn dây tóc có ghi 220V, con số đó cho ta biết điều gì? Hãy minh họa điều đó.**

Hướng dẫn

Trên một bóng đèn dây tóc có ghi 220V, cho biết hiệu điện thế định mức của bóng đèn đó là 220V (U_{dm} = 220V). Tức là hiệu điện thế tối đa mà bóng đèn đó có thể chịu đựng được. Có nghĩa là nếu ta mắc bóng đèn đó vào mạch điện có hiệu điện thế:

- đúng bằng hiệu điện thế định mức 220V ($U_m = U_{dm}$ = 220V) thì bóng đèn sáng bình thường.
- lớn hơn hiệu điện thế định mức 220V (U_m > 220V) thì bóng đèn sáng hơn mức bình thường sẽ bị hỏng (đứt dây tóc).
- nhỏ hơn hiệu điện thế định mức 220V (U_m < 220V) thì bóng đèn sáng yếu hơn mức bình thường.

3. **Các thiết bị điện như bàn là điện, nồi cơm điện, máy sấy tóc, máy xay xát gạo bằng điện và quạt điện.... Nếu chúng hoạt động với hiệu điện thế nhỏ hơn hiệu điện thế định mức thì có gì ảnh hưởng gì đến tuổi thọ của chúng không? Tại sao?**

Hướng dẫn

Nếu các thiết bị điện hoạt động với hiệu điện thế nhỏ hơn hiệu điện thế định mức cụ thể như:

– Bàn là điện và nồi cơm điện thì không gây ảnh hưởng gì đến tuổi thọ của chúng. Vì bàn là điện và nồi cơm điện là những thiết bị đốt nóng bằng điện, nếu dòng điện qua chúng lớn thì tỏa nhiệt lớn, còn nếu dòng điện qua chúng nhỏ thì tỏa nhiệt ít.

– Máy sấy tóc, máy xay xát gạo bằng điện và quạt điện ... thì làm cho tuổi thọ của chúng bị giảm. Vì máy sấy tóc, máy xay xát gạo bằng điện và quạt điện là những động cơ. Nếu dòng điện không đủ lớn không làm cho động cơ quay bình thường được nên năng lượng điện sẽ chuyển hóa thành nhiệt năng. Nếu dòng điện chạy trong thời gian dài làm cho động cơ nóng lên dẫn đến các bộ phận của động cơ sẽ chóng mòn thậm chí gây cháy hỏng.

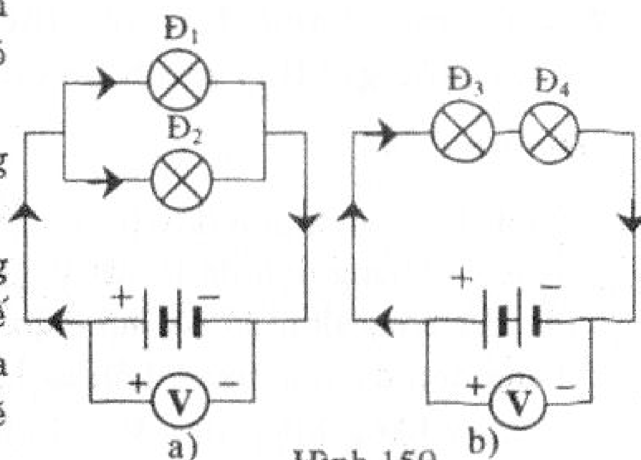
IV. BÀI TẬP NÂNG CAO

Đề bài

1. Cho sơ đồ mạch điện như hình 159. Trên các bóng đèn đều có ghi (3V – 0,25A).

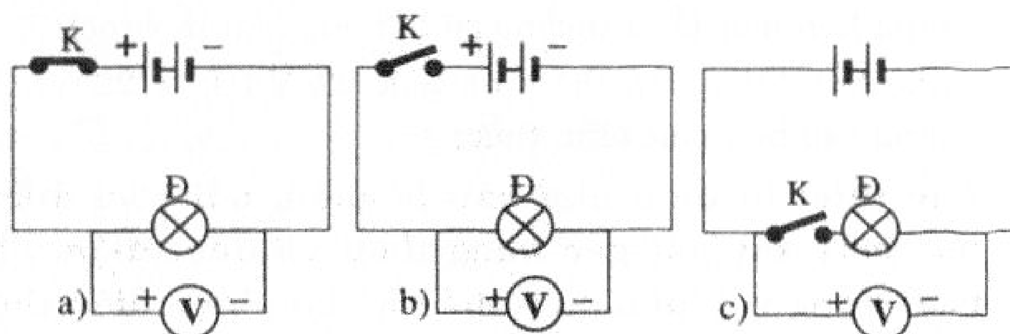
a. Các con số ghi trên bóng đèn có ý nghĩa gì?

b. Em hãy cho biết độ sáng của các bóng đèn như thế nào? Tại sao? Biết số chỉ của Vôn kế trong hai hình vẽ đều bằng 3V.



Hình 159

2. Cho sơ đồ mạch điện như hình 160.



Hình 160

Học sinh A nói rằng ở trong hình 160.b) và 160.c) vì mạch hở nên Vôn kế chỉ giá trị bằng không. Theo em điều đó đúng hay sai? Tại sao?

Hướng dẫn giải

1. a. Con số 3V cho biết hiệu điện thế định mức của các bóng đèn là 3V. Có nghĩa nếu lần lượt mắc các bóng đèn đó vào mạch điện có hiệu điện thế:
   - bằng 3V thì chúng sáng bình thường.
   - nhỏ hơn 3V thì chúng sáng yếu hơn bình thường.
   - lớn hơn 3V thì chúng sáng hơn bình thường, dễ cháy.

   b. – Đèn $Đ_1$ và $Đ_2$ ở hình 159a) được mắc song song vào nguồn có hiệu điện thế $U_{nguồn} = 3V$ mà $U_{đmức} = 3V$.

   Suy ra $U_1 = U_2 = U_{nguồn} = U_{đmức} = 3V$.

   Vậy cả $Đ_1$ và $Đ_2$ đều sáng bình.

   – Đèn $Đ_3$ và $Đ_4$ ở hình 159b) được mắc nối tiếp vào nguồn có hiệu điện thế $U_{nguồn} = 3V$. Nên $U_1 + U_2 = U_{nguồn} = U_{đmức} = 3V$.

   Suy ra $U_1 < U_{đmức}$ và $U_2 < U_{đmức}$.

   Vậy $Đ_3$ và $Đ_4$ đều sáng yếu hơn bình thường.

2. Theo em:
   - Ở sơ đồ hình 160b) vôn kế chỉ giá trị bằng không là đúng. Vì vôn kế mắc như vậy là đo hiệu điện thế giữa hai đầu bóng đèn. Khi K hở thì mạch hở nên không có dòng điện chạy qua đèn.
   - Ở sơ đồ hình 160c) vôn kế chỉ giá trị bằng không là sai. Trong trường hợp này mặc dù K hở nhưng vôn kế được mắc vào hai đầu cực của nguồn điện nên dù hở hay kín thì hiệu điện thế giữa hai đầu cực của nguồn điện luôn luôn khác không.

Bài 29

AN TOÀN KHI SỬ DỤNG ĐIỆN

I. TÓM TẮT LÍ THUYẾT

1. Dòng điện qua cơ thể người (hay động vật) có thể gây ra nguy hiểm như thế nào?

– Cơ thể người (hay động vật) là những vật dẫn điện nên khi chạm vào mạch điện thì trong cơ thể người (hay động vật) sẽ có dòng điện chạy qua. Khi đó nó có thể gây co giật các cơ, tim ngừng đập, ngạt thở và thần kinh bị tê liệt thậm chí có thể gây chết người (hay động vật).

– Tùy theo cường độ dòng điện mạnh hay yếu mà tác dụng của dòng điện lên cơ thể người (hay động vật) có những mức độ khác nhau. Dòng điện đi qua cơ thể người (hay động vật) có cường độ:

+ trên 10mA gây co giật các cơ.

+ trên 25mA (đi qua ngực) gây tổn thương tim.

+ từ 70mA trở lên và với hiệu điện thế từ 40V trở lên sẽ làm cho tim ngừng đập.

– ***Lưu ý:*** Có thể dùng dòng điện có cường độ hợp lý đi qua cơ thể người để chữa một số bệnh như châm cứu bằng điện, mát xa bằng điện, ...

2. Hiện tượng đoản mạch (chập mạch) và tác dụng của cầu chì

– Hiện tượng đoản mạch là hiện tượng khi hai đầu thiết bị điện bị nối tắt bằng dây dẫn mà ta thường gọi là chập điện.

– Khi xảy ra hiện tượng đoản mạch, cường độ dòng điện trong mạch tăng lên rất lớn một cách đột ngột có thể làm cháy dây dẫn và gây hỏa hoạn.

– Để ngăn ngừa hỏa hoạn vì điện, người ta dùng một thiết bị gọi là cầu chì. Nó có tác dụng tự động ngắt mạch khi dòng điện có cường độ tăng quá mức, đặc biệt là khi đoản mạch.

– Ở mạch điện gia đình, để đảm bảo an toàn điện, cầu chì và công tắc phải được mắc với dây "nóng". Ví dụ như khi có sự cố là đoản mạch, cầu chì bị đứt, tự động ngắt mạch, khi đó dây "nóng" không có dòng điện chạy qua nên không gây nguy hiểm khi người chạm vào đó nữa.

– Vậy khi sử dụng điện để đảm bảo an toàn ta cần phải tuân theo các quy tắc sau:

3. Các quy tắc an toàn khi sử dụng điện

– Trong thực hành chỉ làm thí nghiệm với các nguồn điện có hiệu điện thế dưới 40V.

– Phải sử dụng các dây dẫn có vỏ bọc cách điện.

– Không được tự mình tiếp xúc với mạng điện dân dụng và các thiết bị điện nếu chưa biết rõ cách sử dụng.

– Khi sử dụng điện thì tay phải khô ráo không được dính ướt.

– Khi có người bị điện giật thì không được chạm vào người đó mà cần phải tìm cách ngắt điện, dùng vật cách điện để đưa người bị nạn ra khỏi điện hoặc gọi người cấp cứu.

II. PHƯƠNG PHÁP GIẢI

– Dựa vào tác dụng sinh lý của dòng điện gây ra đối với cơ thể người hay động vật và các quy tắc an toàn khi sử dụng điện để giải thích một số trường hợp trong đời sống thực tế.

– Dựa vào tác dụng của cầu chì để nói lên sự cần thiết của nó đối với việc bảo vệ điện.

III. BÀI TẬP CƠ BẢN

1. Tại sao các thiết bị điện và dụng cụ sửa chữa điện đều có bộ phận cách điện? Và ở mạch điện trong gia đình, người ta phải nối cầu chì và công tắc với dây nóng trước các thiết bị điện?

Hướng dẫn

- Vì cơ thể người cũng là vật dẫn điện, khi sử dụng các thiết bị điện và sửa chữa điện mà không có vỏ bọc cách điện thì sẽ bị điện giật gây nguy hiểm chết người. Vì vậy, các thiết bị phải có các bộ phận cách điện để bảo vệ an toàn cho người sử dụng.
- Cầu chì và công tắc phải được nối với dây "nóng" trước các thiết bị điện là vì khi có sự cố cường độ dòng điện tăng đột ngột (như chập mạch chẳng hạn), cầu chì đứt dây "nóng" sẽ bị ngắt. Nếu tay ta chạm vào thiết bị điện thì vẫn không có gì nguy hiểm vì không có dòng điện chạy qua người. Nhưng nếu cầu chì hay công tắc mắc sau thiết bị điện, mặc dù khi có sự cố dây chì vẫn bị đứt, mạch vẫn hở nhưng thiết bị điện được nối với dây nóng nên khi tay ta chạm vào nó thì dòng điện sẽ chạy qua thiết bị điện, đến người rồi xuống đất nên gây điện giật rất nguy hiểm.

2. Để tránh nguy hiểm khi sửa chữa điện người ta cần phải lưu ý điều gì?

Hướng dẫn

Để tránh nguy hiểm khi sửa chữa điện người ta cần phải lưu ý:
- Cần mang đồ bảo hộ lao động.
- Cần phải ngắt điện trước khi sửa chữa.
- Không tiếp xúc trực tiếp với điện.
- Các dụng cụ sửa chữa phải có vỏ bọc cách điện chỗ tay cầm và phải luôn giữ cho khô ráo.
- Chân không được tiếp xúc trực tiếp với đất mà phải đứng trên vật cách điện với đất.
- Không cho người xung quanh hay các vật dẫn điện chạm vào người đang sửa chữa điện.

3. Khi thấy người bị điện giật ta phải làm thế nào?

Hướng dẫn

Khi thấy người bị điện giật ta phải làm theo các bước như sau:
- Đặc biệt ta không được trực tiếp chạm vào người bị điện giật, vì người cũng là vật dẫn điện, nếu ta chạm vào thì ta cũng sẽ bị giật.
- Ngắt ngay cầu chì hay cầu giao tại nơi đó.

- Nếu trường hợp không ngắt được cầu chì hay cầu giao thì phải nhanh chóng tìm vật cách điện và kêu người cấp cứu để kéo hay đẩy người bị điện giật ra khỏi chỗ đó.
- Nếu người bị điện giật đã bất tỉnh thì phải hô hấp nhân tạo và gọi người hay xe đi bệnh viện cấp cứu ngay.
- Nếu có hoả hoạn xảy ra thì phải gọi điện gấp cho đội phòng cháy chữa cháy ngay.

IV. BÀI TẬP NÂNG CAO

Đề bài

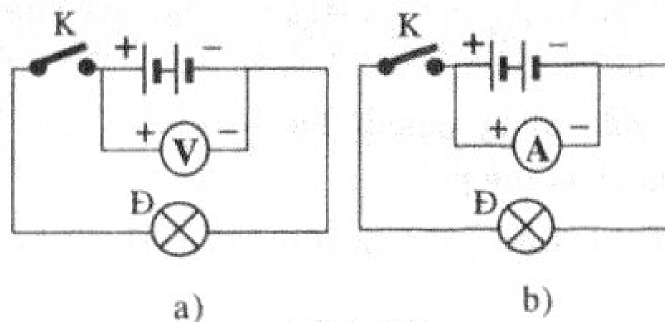
1. Để đo hiệu điện thế giữa hai đầu cực của nguồn điện, học sinh A mắc mạch điện như hình 161.a), còn học sinh B lại mắc như hình 161.b). Theo em sơ đồ mạch điện ở hình nào đúng? Hình nào sai? Tại sao? Nếu như vậy có gì ảnh hưởng đến mạch điện không? Tại sao?
2. Khi cầu chì trong gia đình bị đứt, một số người đã dùng dây đồng, dây kẽm, giấy bạc ở bao thuốc lá hoặc mua cầu chì loại có lõi càng to càng tốt để thay thế. Điều đó có đúng không? Tại sao?
3. Trên mỗi cầu chì đều có ghi con số ví dụ như 1A; 1,5A; 2A; 5A; ...

   a. Con số đó có nghĩa là gì?

   b. Giả sử một thiết bị dùng điện chỉ có thể chịu được cường độ dòng điện qua nó tối đa là 1,5A, để bảo vệ nó ta nên dùng cầu chì trên đó có ghi 1A hay 1,5A hay 2A? Tại sao?

Hướng dẫn giải

1. – Để đo hiệu điện thế giữa hai đầu cực của nguồn điện, học sinh A mắc mạch điện như hình 161.a) là đúng.



Hình 161

Vì Vôn kế được mắc song song với nguồn đồng thời chốt (+) của Vôn kế được nối với cực (+) và chốt (–) của Vôn kế được nối với cực (–) của nguồn điện.

- Còn để đo hiệu điện thế giữa hai đầu cực của nguồn điện, học sinh B mắc mạch điện như hình 161.b) là sai. Vì học sinh A lại dùng Ampe kế chứ không phải là Vôn kế.
- Nếu học sinh B đóng khóa K ở hình 161.b) thì sẽ gây ra hiện tượng chập mạch, khi đó dòng điện chạy qua Ampe kế quá lớn có thể gây cháy Ampe kế.

2. Khi cầu chì trong gia đình bị đứt, một số người đã dùng dây đồng, dây kẽm, giấy bạc ở bao thuốc lá hoặc mua cầu chì loại có lõi càng to càng tốt để thay thế. Điều đó là hoàn toàn không đúng.

   Vì ta biết cầu chì là một thiết bị tự động ngắt mạch khi dòng điện tăng đột ngột để bảo vệ các thiết bị sử dụng điện. Đồng thời các thiết bị điện có cường độ dòng điện định mức thường khác nhau, nên phải có loại dây chì phù hợp mới bảo vệ được khi có sự cố xảy ra. Cho nên nếu ta dùng dây đồng, dây kẽm, giấy bạc ở bao thuốc lá hoặc mua cầu chì loại có lõi càng to thì có thể xảy ra hai trường hợp:

   - Hoặc thiết bị điện hoạt động còn yếu, chưa bình thường nhưng "cầu chì đó" đã bị đứt làm ngắt mạch, thiết bị ngừng hoạt động.
   - Hoặc khi dòng điện tăng đột ngột quá mức cho phép thì thiết bị đã bị cháy nhưng "cầu chì đó" vẫn không bị đứt, như vậy cầu chì khi đó không có tác dụng nữa, các thiết bị không được bảo vệ.

3. a. Con số ghi trên cầu chì cho biết cường độ dòng điện lớn nhất có thể chạy qua cầu chì. Nếu:
   - dòng điện qua cầu chì có giá trị nhỏ hơn hay bằng con số đó thì cầu chì vẫn bình thường.
   - Dòng điện qua cầu chì có giá trị lớn hơn con số đó thì dây chì bị nóng chảy dẫn đến đứt dây làm cho mạch điện bị hở.

   b. Một thiết bị dùng điện chỉ có thể chịu được cường độ dòng điện qua nó tối đa là 1,5A. Nếu ta dùng cầu chì loại:
   - 1A thì thiết bị không thể hoạt động bình thường mà bị yếu hơn gây ảnh hưởng đến tuổi thọ của nó. Để hoạt động được bình thường thì dòng điện qua nó phải bằng 1,5A, nhưng khi đó thì cầu chì lại bị đứt, thiết bị không hoạt động được.
   - 2A thì khi dòng điện qua thiết bị lớn hơn 1,5A và nhỏ hơn 2A thì dây chì không bị đứt nhưng thiết bị đã bị cháy rồi, như vậy khi đó cầu chì vô tác dụng không bảo vệ được thiết bị điện.
   - 1,5A thì khi dòng điện qua thiết bị lớn hơn 1,5A thì dây chì đứt ngay làm cho mạch điện bị hở nên bảo vệ được thiết bị điện.

   Vậy để bảo vệ thiết bị đó ta dùng cầu chì loại 1,5A.

MỤC LỤC

CHƯƠNG I. ÁNH SÁNG

CHƯƠNG II. ÂM HỌC

CHƯƠNG III. ĐIỆN HỌC

NHÀ XUẤT BẢN ĐẠI HỌC QUỐC GIA HÀ NỘI
16 Hàng Chuối - Hai Bà Trưng - Hà Nội
ĐT (04) 39715013; (04) 37685236. Fax: (04) 39714899
***

Chịu trách nhiệm xuất bản:

Giám đốc PHÙNG QUỐC BẢO
Tổng biên tập PHẠM THỊ TRÂM
Biên tập nội dung
NGUYỄN THUỶ
Sửa bài
DIÊN NGUYÊN
Chế bản
CÔNG TY ANPHA
Trình bày bìa
SƠN KỲ
Đối tác liên kết xuất bản
CÔNG TY ANPHA

SÁCH LIÊN KẾT

VẬT LÍ CƠ BẢN VÀ NÂNG CAO 7
Mã số: 1L-193ĐH2009
In 3.000 cuốn, khổ 16 x 24 cm tại Công ty TNHH MTV - In Song Nguyên
Số xuất bản:414 - 2009/CXB/27 - 65/ĐHQGHN, ngày 18/5/2009
Quyết định xuất bản số: 193 LK-TN/XB
In xong và nộp lưu chiểu quý III năm 2009.